Год издания XI 1934 г. №№ 4, 6 [Vol.] Книга XLII, XLIV

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ ПО САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (ВНИС'а)

[Scientific Notes of the Sugar Industry. Kieff]

(АГРОНОМИЧЕСКИЙ ВЫПУСК 2—3)

IMPERIAL BUREAU OF ENTOMOLOGICAL 17 JUNE 1935 INSTITUTE

ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМВНУТОРГА УССР

Год издания XI 1934 г. № № 46, Книги XLII, XLIV

Содержание выпуска

Стр.

В. П. Зосимович.
Дикие виды свеклы Закавказья 1

Т. Е. Козинец
К анатомии видов дикой свеклы Закавказья 31

Т. А. Филатова
К анатомии корня диких подвидов Beta vulgaris L 45

М. И. Сиротина
Кариология рода Beta 58

В. П. Муравьев
Поражаемость сортов оз. пшеницы вонючей головней 65

Г. Ф. Борисевич
О загнивании корней сахарной свеклы, вызываемом Trichoderma Koningi Ond 81

Новое в литературе 86

Замеченные важнейшие опечатки

Страница	Напечатано	Должно быть
Стр. 3, строка 16 и 25 сверху	Moguin Tandon	Moquin Tandon
Стр. 3, строка 21 сверху	Waldstein и Kitaevel	Waldstein и Kitaebel
Стр. 3, строка 27 сверху	Webbiana Mob.	Webbiana Moq.
Стр. 24, строка 17 сверху	Сахаристость у многолеткоз	Сахаристость у многолетников
Стр. 24, строка 20 сверху	от 15,0% до 24,5%	от 15,0% до 24,5%
Стр. 29 строка 4 сверху	coection	collection
Стр. 50, строка 5 снизу	с значительным количеством ткани	с значительным количеством механической ткани.
Стр. 53, строка 18 сверху	хо одостойкая	холодостойкая
Стр. 55, строки 11—15 снизу	Ширина паренхимной зоны от первого до второго кольца	Ширина паренхимной зоны от второго до третьего кольца
Стр. 55, строка 2 снизу	по Suliger'у за радиус корня	по Seeliger'у на радиус корня
Стр. 55, строка 18 сверху	у ипадно-европейских	у западно-европейских
Стр. 56, строка 19 сверху	развзапроводящая система	развита проводящая система
Стр. 59, строка 19 сверху	Самостоятельным, а не диким вариететом	Самостоятельным видом, а не диким вариететом
Стр. 61, фиг. 2	Из радии.	Из Франции.
Стр. 76	*Продолжение таблицы 3*	*Продолжение таблицы 4* (должно быть все помещено на стр. 77)
Стр. 77		(должно быть все помещено на стр. 76)
Стр. 78, продолжение таблицы 5, графа 7, строка 3	I	IV
Тем же строка 4	I	IV
„ строка 5	I	IV
„ строка 8	I	IV
„ строка 13	V	VI

Замеченные исправления опечаток

Страница	Напечатано	Должно быть
Стр. 5, строка 16 сверху		
Стр. 5, строка 21 сверху		
Стр. 6, строка 27 сверху		
Стр. 21, строка 17 сверху		
Стр. 21, строка 21 сверху		
Стр. 29, строка 4 сверху		
Стр. 30, строка 9 снизу		
Стр. [illegible], строка 18 сверху		
Стр. 35, строка 11 снизу		
Стр. 35, строка 2 снизу		
Стр. 36, строка 12 сверху		
Стр. 36, строка [illegible] сверху		
Стр. 39, строка 19 сверху		
Стр. 61, [illegible] 2		
Стр. 70		
Стр. 77		
[illegible] строка 2		
[illegible] строка 4		
[illegible] строка 5		
[illegible] строка 10		

1934 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ Книга XLII, XLIV
по сахарной промышленности (орган ВНИС'а)

Дикие виды свеклы Закавказья

В. П. Зосимович

(Генетическая лаборатория)

Вступление

Реконструкция и рост сахарной промышленности СССР выдвинули ряд новых требований к сорту свеклы.

Наряду с общими требованиями дать сорта, обеспечивающие наивысшие урожаи сахара с гектара, имеется еще и ряд дополнительных. Сорт свеклы должен обладать формой корня удобной для механизированной копки, он должен хорошо храниться, быть скороспелым или позднеспелым, холодостойким, озимым, засухостойким, имунным к главнейшим болезням и т. д.

На фоне химизации, сорт свеклы должен как можно лучше использовать разнообразные естественные условия старых и новых районов свеклосеяния СССР. Необходимость быстрого разрешения требований, пред'явленных к сорту свеклы, привела к постановке ряда новых проблем в области селекции и генетики сахарной свеклы.

Учет запросов сахарной промышленности СССР к сорту свеклы привел к необходимости вовлечь в формообразовательный процесс кроме сахарной свеклы и другие направления культурной свеклы, как, например, кормовую, столовую и Мангольд. Кроме того, пришлось начать сбор и изучение материалов по диким видам и формам свеклы, с целью отыскать, среди полиморфизма рода Beta L, ценные признаки для сырья сахарной промышленности. Дикую свеклу, конечно, надо использовать наряду с полным развертыванием новых методов селекции культурной свеклы, так как свекла, как об'ект, отстала, из-за трудности работы с ней, в этом отношении от ряда других с.-х. растений.

Надо сказать, что прямой отбор из дикой свеклы и ее „окультуривание" не смогут гарантировать нам в краткий срок требуемых результатов. Это видно из ряда работ в этой области (Proskowetz (1892—1896), Munerati (1932), Colin (1933) и др.). Не надо забывать, что дикие виды и формы свеклы обладают одновременно, кроме интересных для нас положительных признаков, также и отрицательными. Поэтому всю работу для совмещения ценных признаков культурной и дикой свеклы в одном генотипе надо вести путем скрещиваний. Одновременно приходится удалять дефектные признаки как дикой, так и нежелательные свойства культурной свеклы.

Требования к сорту сахарной свеклы, в результате роста и реконструкции нашей сахарной промышленности, очень возросли. Сейчас ставятся вопросы о получении озимой, холодостойкой свеклы, сортов с односемянными клубочками и т. д.

Работы по получению таких сортов могут итти разными путями. Можно использовать современные популяции сахарной свеклы и, путем специально создаваемых фонов культуры, пытаться отобрать растения с требуемыми качествами озимости и холодостойкости. Таковы работы по получению озимой, холодостойкой свеклы, которую можно сеять в августе и убирать следующей осенью, как наши озимые хлеба.

Исследования такого типа проводились в течение последних 25 лет проф. Nemeth (1932) в Венгрии. Для кормовой и полусахарной свеклы, ему, после долгих и упорных усилий, как будто бы, удалось получить такие популяции озимой свеклы. Причем, благодаря удлинению вегетационного периода, эти озимые сорта, по данным проф. Nemeth, значительно превышают по урожайности обычные сорта свеклы весеннего посева и имеют ряд дополнительных ценных свойств, как хорошая хранимость, засухоустойчивость и проч. Можно и следует итти к получению такой озимой, холодостойкой свеклы также путем межвидовой и отдаленной расовой гибридизации, используя для этих целей имеющийся готовый „генофонд" среди диких видов и форм свеклы.

Над разрешением проблемы по получению озимой и холодостойкой свеклы следует работать и потому, что северные районы СССР, куда продвигается сейчас свекла, как районы преимущественно озимых посевов, особенно заинтересованы в получении таких сортов. Кроме того удачное разрешение этой проблемы важно и для целого ряда других свеклосеющих районов Союза. В исследовательской работе надо использовать, конечно, оба эти пути. Мы лично, после экспедиции на Закавказье, ставим проблему межвидовой гибридизации для соединения в одном генотипе ценных свойств культурной свеклы и диких видов, принадлежащих к восточной группе Beta L.

Постановка этой проблемы имеет чрезвычайно важное практическое и теоретическое значение и стала возможной в СССР после нашей специальной экспедиции в 1931 г. на Закавказье и сбора там корней и семян диких видов свеклы.

Перед поездкой нами была проработана соответствующая флористическая литература и просмотрены гербарии. Кроме того были использованы личные консультации у акад. Н. И. Вавилова, проф. А. А. Гроссгейм, проф. П. М. Жуковского, проф. Д. И. Сосновского, проф. Н. А. Троицкого и проф. Е. И. Бордзиловского. Всем этим лицам мы приносим самую искреннюю благодарность.

Наша экспедиция произвела сбор корней как однолетней Beta vulgaris L., так и многолетних диких видов и образцов семян в СССР Азербайджана и Армении. Материалы по B. macrorhiza Stev. были собраны нами в высокогорных районах бокового хребта у г. Шах-Даг со стороны г. Кубы. Корни и семена B. lomatogona F. et M. были собраны на Ленинаканском плато в Армении. Районы Талышского хребта в Ленкорани, где также растут популяции этого вида, нам посетить не удалось.

Образцы корней и семян B. trigyna W. et K. были доставлены нами из районов ССР Армении, прилегающих к оз. Севан. Районы Даралагеза, Алагеза, Лорийской степи, Ахалциха и Ахалкалак, где также растут популяции B. trigyna W. et K., нами пока обследованы не были.

Наша экспедиция произвела сбор семян ssp. perennis Hal. в Муганской степи и прилегающих к Куре районах Сальянской степи, и входящих в Прикаспийскую низменность ССР Азербайджана.

Кавказ вообще и в частности Закавказье являются одним из мощных центров формообразования. Это установлено большим количеством исследователей, которых давно привлекал Кавказ и Закавказье. Акад. Н. И. Вавилов считает Закавказье одним из центров формообразования. Горные районы, с большим разнообразием почв, макро и микро-климатов, с их вертикальной зональностью, с огромной изоляцией, способствуют усилению и выявлению формообразовательного процесса. Таков один из выводов крупнейших исследований акад. Н. И. Вавилова. Географическая сконцентрированность и в то же время резкая диференциация экологических условий благоприятна как для изоляции, так и для возможностей гибридизации. Эти условия в конечном итоге должны способствовать усилению реализациии формообразовательного процесса, использующего мутации, разные типы изоляции вплоть до инцухта и скрещивания, протекающего на разных фонах естественного отбора.

Географическое распространение и ареалы диких видов рода Beta L.

Географический ареал рода Beta L., охватывающий места естественного произрастания диких видов и форм свеклы, находится в странах, прилегающих к Средиземному морю.

Популяции диких видов и форм свеклы растут в разнообразных экологических условиях. Дикая свекла встречается на Закавказьи СССР, в Крыму, в Малой Азии и на Балканском полуострове. Популяции дикой свеклы растут, начиная от побережья Красного моря, в Англо-Египетском Судане, в Египте, в Сирии и Палестине, по всем Средиземноморским побережьям Северной Африки и Южной Европы. Дикие виды свеклы имеются на Канарских островах и в Западной Европе.

Систематика свеклы была чрезвычайно запутанной. Виды и формы свеклы имели очень большое количество синонимов. Мы не можем сейчас останавливаться на историческом обзоре систематики рода Beta L., укажем лишь на то, что первая сводка по диким видам свеклы была дана Moguin Tandon в 1840 году. Эта работа была подготовлена ботаниками-флористами, открывшими к этому времени ряд видов свеклы, не говоря уже о Beta spontanea marina, Sea Beet, а затем Beta maritima L., известной европейским ботаникам XVI и XVII века. Начало XIX века характеризуется рядом путешествий и открытий. Так, в 1802 году Waldstein и Kitaivel описывают новый вид свеклы Beta trigyna в Венгрии, Steven, путешествуя по Дагестану, привозит в 1810 году Beta macrorhiza. Fischer и Meyer определяют Beta lomatogona, собранную Hohenacker в 1837 году на Талышском хребте Ленкорани. Smidt в 1818 году, Buch в 1825 году и Moguin Tandon в 1840 году, описывают виды свеклы с Канарских островов, Beta procumbens Chr. Sm. Beta patellaris Moq. Webbiana Mob. В 1866 году издает свой большой труд Alefeld, в котором приводит сводку по систематике культурной свеклы. Bunge в 1879 году также дает неполную сводку видов Beta L. Boissier в 1880 году отражает ботанико-географические принципы исследования видов, только что введенные A. De-Candolle (1855 г), Engler'ом и др. приводит в своей работе географические ареалы диких видов свеклы. Чрезвычайно характерное влияние французской школы ботаников также и на систематику свеклы, стоявших на позициях Жордана и увеличивавших число видов. Так, M. Gandoger (1890), характеризуя род Beta L., приводит свыше 50 видов и разновидностей свеклы. Причем его диагнозы строятся на различиях в мелких признаках, не учитывая их нормы реакции на условия среды.

J. Vilmorin (1923) пытается дать систематику рода Beta L., и признает, что необходима новая монографическая ревизия рода. Его выводы не поднимаются выше старых авторов, исследовавших род Beta L. Наконец, В. А. Траншель предпринимает критический обзор видов Beta L. в 1927 году. Работа В. А. Траншеля выгодно отличается от всех предыдущих исследований тем, что в ней впервые сделаны подходы к естественной группировке видов свеклы. Автор выделяет группу I — Patellares Tr. с видами B. Webbiana Moq, B. procumbens Chr. Sm. и B. patellaris Moq.; группу II — vulgares Tr. с видами B. patula Ait, B. vulgaris L., B. atriplicifolia Roy, B. macracarpa Guss. и B. nana Boiss. et Heldr. и групу III — Corollinae Tr., в которую входят виды B. macrorhiza Stev. B. lomatogona F. et M., B. intermedia B-ge и B. trigyna W. et K.

Вся работа В. А. Траншеля построена на обзоре литературных данных и на изучении гербарных образцов и поэтому нас целиком удовлетворить не могла.

Мы проработали в сравнительных посевах род Beta L. в течение нескольких лет. Кроме того, нами были дополнительно изучены гербарные образцы диких видов и форм свеклы. Проводились и проводятся скрещивания как в разделе межвидовой гибридизации, так и отдаленные расовые и географические скрещивания в пределах вида B. vulgaris L. Наши материалы прорабатываются параллельно цитологами, анатомами и биохимиками.

В результате нашей работы по диким видам свеклы приходится уменьшить число видов в роде Beta L. до 6—7, вместо 12, имеющихся у Траншеля.

К этому нас привел „диференциальный систематико-географический метод" изучения, предложенный в его современной трактовке акад. Н. И. Вавиловым, и учет современных воззрений на структуру вида, освещенных Н. И. Вавиловым, (1926, 1931), Н. П. Дубининым (1931, 1932), Geo. H. Shull (1923, 1924), E. B. Babcock (1924, 1931) и G. Turesson (1922, 1929). В особенности же интересна и важна характеристика вида, как системы, высказанная акад. Н. И. Вавиловым в результате ряда крупнейших исследований в СССР по культурным и диким растениям. Сейчас акад. Н. И. Вавиловым (1931) вид определяется, как „обособленная сложная подвижная морфо-физиологическая система, связанная в своем генезисе с определенной средой и ареалом". Несомненно, что вид обладает „самодвижением" и движением, как „общего" (характерного для более крупных таксономических группировок, так и „отдельного" (для него специфического) генотипа, кариотипа и фенотипа организмов и популяций, его составляющих.

Чрезвычайно важны для понимания процесса формообразования работы R. Fisher (1931, 1932), Sewall Wright (1932, 1934), Haldane (1933) и в особенности интересны работы Н. П. Дубинина (1932) и Дубинина и Ромашева (1932). Эти исследования подводят теоретические обоснования для ряда положений Дарвина (1859), выясняя специфические для организмов факторы, диференцирующие популяции в пределах вида и роль естественного отбора в этом процессе. Эти работы дают также и генетические обоснования выводам M. Wagner (1868) и J. Gulick (1905), что „внутривидовая диференциация находится в прямой зависимости от степени раздробления вида и от степени изоляции отдельных его частей". Эти исследования выясняют огромную роль изоляции во всех ее видах и панмиксии составляющих два полюса единого формообразовательного процесса, действующего на фоне естественого отбора.

Работы Н. П. Дубинина и Ромашева указывают на роль мутаций в формообразовании, отмечая процессы гибели одних и накопления других появляющихся мутаций, подчеркивают роль сложных „генетико-автоматических" процессов, в результате которых происходит концентрация ряда ген в популяции, вплоть до гомозиготного состояния. Теоретически выяснена роль численности и колебаний размножающейся части популяций для генетического строения вида и значение изоляции, диференцирующей его наследственное содержание. Все эти моменты, так же как и ряд исследований других указанных нами авторов, приводят к генетической концепции вида, как подвижной и сложной системы и вскрывают движущие силы и факторы формообразовательного процесса. Применение к свекле „диференциально-комплексного географического" метода позволило нам подтвердить правильность морфологической группировки В. А. Траншеля, но внести в нее ряд существенных изменений.

Род Beta L. распадается на три естественных группы видов соответственно их ареалам, экогеографической изоляции, а также физиологической обособленности в смысле скрещиваемости. (см. фиг. 1).

Восточная группа многолетних видов свеклы (Corollinae Tr.)

К этой группе принадлежат три вида, как „системы наследственных форм" (Н. Вавилов, 1931). 1. Beta lomatogona F. et M. К этому виду относится карликовый подвид ssp. nana Boiss. et Heldr. неправильно отнесенный В. А. Траншелем в группу vulgaris. Кроме того, к нему же относится и Beta intermedia Bunge. 2. Beta trigyna W. et. K. 3. Beta macrorhiza Stev. Ареал этой группы, раз'единенный и находится на Закавказьи, в Малой Азии, Крыму и Балканском полуострове.

Центральный, чрезвычайно полиморфный вид Beta vulgaris L.

4. Вид B. vulgaris имеет такие дикие подвиды: ssp. perennis Hal., sp. macrocarpa Guass., ssp. patula Ait., ssp. maritima L. Кроме того к этому виду принадлежит также и вся культурная свекла: Ssp. cicla L—

мангольды, ssp. cruenta Alef.—столовая свекла, ssp. crassa Alef.—кормовая свекла и ssp. Saccharifera Alef—сахарная свекла.

Все эти подвиды легко скрещиваются между собою. Каждый подвид имеет свой экогеографический ареал, включенный в общий ареал вида B. vulgaris L. Трансгрессия признаков у всех подвидов чрезвычайно велика, в особенности генеративных органов. Ранее признававшиеся видами B. patula Ait. и B. macrocarpa Guss, являются экогеографическими изолятами и хорошо об'единяются общей системой вида B. vulgaris L.

Ареал вида B. vulgaris разорван и представляет один из крупных типов „средиземноморского раз'единения", которое для других растений приводит Е. В. Вульф (1932). Ареал вида B. vulgaris включает ареалы всех остальных видов Beta L.

Популяции дикого подвида ssp. perennis Hal. встречаются в естественных условиях на Закавказьи, в Малой Азии, Мессопотамии, Сирии и Палестине. Они растут на побережьи Красного моря и, начиная от Англо-Египетского Судана, в Египте, Тунисе, Алжире, Марокко, на всех средиземноморских островах и на побережьи Южной Европы.

Популяции подвида ssp. macrocarpa Guss. растут в северозападной части Африки и Испании.

Подвид ssp. patula Ait. распространен в северо-западной Африке на о-ве Мадейра и Испании.

Популяции подвида ssp. maritima L. имеют хорошо выраженный экогеографический ареал и растут по побережьям Западной Европы, включая и Англию.

Наконец, за последние несколько десятков лет популяции ssp. maritima перекочевали из Дании на побережья Швеции, как об этом сообщает H. Simmons (1930).

Западная группа видов (Patellraes. Tr.)

К этой группе принадлежат три вида: 5—Beta patellaris Maq; 6—Beta procumbens Ghr. Sm. и 7—Beta Webbiana Moq.

При чем B. patellaris и B. procumbens более близки между собой по признакам. Ареал этой группы раз'единенный и охватывает Макронезию, Канарские о-ва и Мадейру, Северо-Западную Африку и южную Испанию.

Дикая свекла вида Beta vulgaris L. прикаспийских степей Закавказья (популяции подвида ssp. perennis Hal.)

Экология мест произрастания

Популяции ssp. perennis растут на Закавказьи и Азербайджане в районах Прикаспийской низменности, которая тянется по обоим берегам р. Куры, начиная от Евлаха до Каспийского моря и по течению р. Аракса, впадающего в Куру в нижней ее части.

Прикаспийская низменность делится на Карабахскую, Мильскую, Ширванскую и Муганскую степи.

Нами была обследована Мугань и прилегающие к Кара Чала районы Сальянской степи.

Характер степей очень своеобразный; на равнине полупустынного типа видны понижения, называемые „чала", и возвышаются бугры. Часть Прикаспийской низменности лежит даже ниже уровня Черного моря. Почвы образованы, главным образом, наносами р. Куры и Аракса и представляют суглинистые, солонцеватые, местами засоленные, сероземы. В чалах почвы полуболотного типа. Сейчас проводится огромная работа по ирригации Мугани и Сальянской степи для культуры хлопка. Проф. В. И. Фигуровский (1926) пишет, что Муганская степь имеет „центральный степной сухой субтропический климат мало-азиатского типа". Степь летом выгорает, зимы мягкие. Осадки выпадают, главным образом, весной и засуха тянется от 4 до 9 месяцев в году. Число осадков чрезвычайно мало и колеблется от 190 мм до

250 мм в год, т.-е. в два раза меньше, чем в Лесостепи УССР. В общем, климат низовьев Куры близок к климату Египта.

Естественно, что такая специфичность главнейших экологических условий оказала свое мощное влияние на характер растительности Мугани. В работе проф. А. А. Гроссгейма (1929), который планомерно провел ряд геоботанических обследований Закавказья, приводятся ботанико-топографические схемы, на которых мы останавливаться не можем.

Популяции свеклы B. vulgaris L., ssp. perennis Hal. растут в понижениях степи—„чалах" как на засоленных, так и на незасоленных грунтах. Здесь мы констатировали популяции этой дикой свеклы более старого происхождения. Интересными оказались и сорняковые формации хлопковых плантаций, где мы встретили наибольшее разнообразие форм свеклы.

Местное название дикой свеклы на тюркском языке — зылх. Это слово близко к одному из старых арабских ее обозначений — silk.

Культурная свекла в тюркских аулах степи нам не встречалась. Столовые сорта ее называются тюрками шугундар. Листья дикой свеклы весной местным населением употребляются как зелень в жидкие блюда и салатные приправы.

Чальные популяции B. vulgaris L., ssp. perennis Hal.

Чальные популяции этой дикой свеклы были известны уже в XIX веке и ряд ботаников произвел сборы этого подвида, что видно из ряда гербарных образцов, проработанных нами. Эта свекла попала уже в Flora Taurica-Caucasica Маршала Биберштейна в 1808 и 1819 г. г. Ее собирал Meyer (1831), Radde сообщает о ней в 1886 г, наконец, имеются сборы ssp. perennis Hal. произведенные уже недавно проф. А. А. Гроссгеймом (1927-1929) и его сотрудниками в Муганской, Мильской, Ширванской и Карабахской степях. Ее находили в районах Агдама, по ж. д. между Евлах и Борсунлы и между Хинзиристаном и Бардой, а в Мильской степи—между Ширин Кум и Кябирлы. Вероятно, есть она и у персидского побережья Каспийского моря, также как ее находили даже на островах у Баку. По Куре станции популяций ssp. perennis Hal. поднимаются к Тифлису, где были ее сборы у ст. Кара Язы. Как будто бы, в наибольшем количестве популяции этой дикой свеклы встречаются в обследованных нами районах. По мере удаления от них, вверх и вниз по течению Куры, мы наблюдали заметное резкое уменьшение количества встречающихся популяций.

Популяции ssp. perennis растут в чалах в сообществе с некоторыми злаками. Необходимо отметить, что чальные полуболотные почвы более богаты гумусом, чем окружающая чалы степь. Наряду с кустами дикой свеклы, мы встречали злаки Agropyrum orientale, Poa bulbosa, Bromus japonicus и др. На сильно засоленных чалах и чалках мы находили мелкие популяции свеклы в сообществе солянок Salsola crassa, Salsola erijcoides, Salcola cali, petrosimonia brachiata и других солончаковых растений, вроде Sueda splendens. На таких черных солончаковых чалках ничто не растет кроме кустов свеклы и солянок. Галофитность дикой свеклы вида vulgaris характерна для популяций от берегов Каспийского моря до побережий Западной Европы.

В северной Мугани, в районах: Джафархана, Покровского, Владимирского, Султан-Абада, Саатлы, Сабир-Абада, Мюрсали, Палат-Тугай, Кара Чала, Генджели и других мест, встречаются популяции этого подвида разной численности, от нескольких растений до нескольких десятков гектаров, покрытых кустами свеклы (см. фиг 2).

Огромная популяций была найдена нами растущей между Джафарханом и Покровским, где чала Кара-тапа покрыта сплошь кустами этого дикого подвида свеклы.

Размер чальных популяций ограничен их площадью. Растения дикой свеклы располагаются обычно по повышениям, в средине или по краям чалы. Пониженные части чал в конце зимних месяцев и в начале весны часто бывают залиты водой. К июню месяцу вся степь и большая часть чальной растительности выгорает и кусты свеклы к этому времени также засыхают. Попу-

ляции этой свеклы зацветают и плодоносят на первом году жизни. Фенотипически популяции чальной свеклы по неадаптивным признакам чрезвычайно однородны и возможно гомозиготны по некоторым из них.

Корни у этих популяций ssp. perennis Hal. удлиненные, белого цвета, без утолщенного корнеплода, мелкие с весом от десятка до нескольких десятков грамм, имеют на поперечном разрезе резко выраженные, плотно сидящие кольца с.-в.[1]) пучков и очень большое количество механических тканей, что придает большую деревянистость корням. В общем, они похожи на корни дикой свеклы этого же подвида из Судана или Египта. К концу июля корни засыхают.

Листья. Прижатая прикорневая розетка состоит из удлиненных, обратно-яйцевидных, толстых, кожистых листьев. Растение при 10—15 листьях начинает давать стрелки.

Стебли. Тип куста характеризуется наличием центрального стебля, высотою в 40—50 см и целым рядом боковых ветвей, отходящих от него радиусами близь земли под углом 40—45° и достигающих 30—40 см длины.

Стебли имеют несколько хорошо выраженных крупных ребер. Нижние стеблевые листья—черешковые, ромбической формы, кожистые, толстые, верхние—сидячие и переходят в прицветные листочки ланцетной формы.

Цветы. Цветки сидят по 3—4 вместе, довольно густо на главном стебле и на боковых ветвях. Они обычного для Beta L. типа с пятью долями, кожистого околоцветника. Доли околоцветника оканчиваются колпачком. После созревания дольки в разной степени смыкаются к центру над рыльцем завязи. Пыльники короткие, толстые и сидят на коротких тычиночных нитях, прикрепленных к железистому валику вокруг завязи. Рыльце чаще встречается трехлопастное, лопасти язычковидные, количество их изменчиво.

Клубочки. Цветки во время созревания срастаются в довольно кремнистые клубочки; семена ssp. perennis Hal. прорастают более трудно, чем у обычной культурной свеклы. Клубочки у растений чальных популяций трех-четырех цветковые и имеют вес 1000 штук от 24,9 до 40,1 грамм.

Популяции B. vulgaris. ssp. perennis Hal. из сорняковых формаций

Чрезвычайно интересны популяции свеклы, растущие в районах хлопковых плантаций Кара Чала, имеющих орошение. Мелкие раздробленные популяции этого типичного сегетального сорняка, выявили нам большой полиморфизм по адаптивным и экологически безразличным признакам. Мы констатировали в этих районах большое разнообразие экотипов и вместе с тем выравненность фенотипа у отдельных популяций.

Три мощных фактора действуют здесь одновременно и дают взрыв фенотипического разнообразия, нарушая внешнюю однородность чальных популяций дикой свеклы. Первый фактор, это — изменение водного режима района Кара Чала, вследствие целой системы оросительных канав и каналов и, производящихся на больших площадях, поливов хлопка. Вторым не менее важным фактором является небольшой по численности размер каждой популяции, вследствие борьбы с дикой свеклой, как сорняком. Мы констатировали мелкие популяции хорошо изолированные друг от друга как пространственно — зарослями камыша, так и биологически—по времени цветения. Третьим мощным фактором является естественный отбор, сильно изменившийся благодаря новым экологическим условиям от ирригации.

Н. П. Дубинин и Ромашев (1932) пишут, что изоляция имеет крупнейшее биологическое значение, так как приводит к резкому уменьшению размножающейся части популяций, к неравномерному распределению генного состава, к потере одних генов и возрастанию концентрации других. Малая величина популяций способствует быстроте перестройки их генотипической структуры и приводит в итоге к взрыву фенотипического разнообразия в формах неадаптивного полиморфизма. Естественный отбор вступает в действие в момент начинающейся реализации генного состава популяций.

[1]) Сосудисто-волокнистых пучков.

Приводим краткую характеристику встреченных нами главнейших типов популяций.

Популяции типа карликовой свеклы

Растения в популяциях этого типа близки по своему фенотипу к некоторым южным формам свеклы этого же подвида из Алжира или о-ва Мальты. Популяции карликовой ssp. perennis Hal. растут на заброшенных хлопковых плантациях, иногда по оросительным канавкам, там, где видны выпоты солей. Выравненность фенотипа этих популяций поразительна. Величина этих популяций достигает обычно нескольких десятков кусков для каждой такой изолированной группы растений (см. фиг. фиг. 3 и 4).

Приводим краткую характеристику этого типа.

Корни белого цвета диаметром 0,5 — 0,8 см без утолщенного корнеплода, вильчатые, весят от 10—50 грамм. На поперечном разрезе видны резко выраженные кольца с.-в. пучков 7—8, имеется наличие механической ткани.

Листья. Форма розеточных и нижних стеблевых листьев яйцевидная и обратно-яйцевидная. Сбег основания листьев клиновидный с широкими лопастями, уменьшающимися к основанию. Листья темно-зеленого цвета, мясистые, ломкие, гладкие, с ровными краями, изредка опушены. Нервация выражена слабо и жилки листьев не окрашены. Стеблевые листья ромбической формы, нижние—черешковые, верхние—сидячие.

Стебли. Тип куста у карликовой ssp. perennis Hal. характеризуется наличием укороченного центрального стебля с плотно сидящими на колосовидном соцветии клубочками. Большое количество ветвей сидит на чрезвычайно укороченных междоузлиях и радиусами стелятся по земле. Эти ветви длиннее центрального стебля, их концы чуть приподняты вверх. Средняя длина центрального стебля колеблется около 35 см (мин. 18—макс. 60 см), а длина ветвей около 47 см. (мин. 22—макс. 85 см). Толщина стебля и ветвей колеблется около 0,5 см, ребристость их мелкая, грани ребер в нижней части стеблей окрашены антоцианом. Утолщения ветвей у места их прикрепления (подушечки) незначительны.

Цветы обычного для B. vulgaris L. типа—сидят по 4—5 вместе. Дольки околоцветника короткие, толстые, мясистые, при созревании обычно сомкнутые над крышечкой завязи.

Клубочки относительно крупные, четырехцветковые, изредка встречаются пяти и трех-цветковые. Крышечки завязи окрашены антоцианом. Часто встречаются окрашенные околоплодники по наружным местам соединения цветков. В клубочке хорошо выделяется околоплодник каждого цветка. Прицветные листья мясистые, мелкие, ланцетовидные, у этих популяций не превышают диаметра клубочка. Клубочки сидят на главном стебле довольно густо, их количество на 10 см длины стебля колеблется от 16—21 шт., а на боковых ветвях они сидят более редко—8—13 шт. Клубочки кремнистые и трудно прорастают, плотно прикреплены к стеблям.

Проростки. Семенодоли всходов мелкие и окрашены с нижней стороны антоцианом так же как и подсемянодольное колено — в малиновый цвет.

Популяции „восточного" типа

Популяции этого типа растут также, как сорняки, между хлопковыми плантациями. Кусты в популяции чрезвычайно скучены и образуют заросли, узкими полосками тянущиеся по межникам или на брошенных плантациях. От популяций карликовой свеклы отличаются целым рядом признаков. Выравненность этих популяций по фенотипу очень большая (см. фиг. фиг. 5, 6 и 7.)

Корни. У растений из популяций этого типа корни похожи на цветушные корни культурной свеклы. Они белого цвета, головка часто бывает окрашена в розовый цвет. Диаметр корней колеблется от 2 до 3 см. Кольца с.-в. пучков с механической тканью, число колец колеблется от 8 до 11 штук. Вес корней варьирует от 40 до 70 грамм.

Листья. Форма листьев розетки треугольно-яйцевидная с клиновидным сбегом к черешку. Листья розетки крупные, светло-зеленого цвета, матовые, гладкие, относительно тонкие и не мясистые. Жилки листьев светлее плас-

тинок и широкие. Края пластинок листа чуть волнистые. Черешки листьев у популяций этого типа длинные, светлые.

Стебли. Характерной особенностью этих популяций является тип куста придающий им своеобразный вид. Центральный стебель у всех растений хорошо выражен и достигает до 100—120 см высоты. Ветви сидят под углом в 85—90° в количестве 10—15 штук. Кроме того, они очень длинны, как в нижней, а особенно и в верхней части стебля, достигая 50—70 см. длины, что придает растениям специфический фенотип. Стебли светло-зеленого цвета и имеют крупные ребра. На нижних ветвях встречаются веточки второго порядка (оси III порядка.).

Цветки обычные для Beta vulgaris, пятерного типа, сидят вместе по четыре на главном и боковых стеблях более редко, чем у предыдущих популяций.

Клубочки четырехцветковые, мелкие, легко осыпаются, начинаются в нижней части стебля, сидят более редко, чем у предыдущих популяций. Их количество на 10 см длины главного стебля достигает 8—10 шт., а на ветвях 6—8 шт. Прицветники нижних клубочков крупные, превышают в несколько раз его диаметр, длиною до 5 см и шириною до 2,5 см, яйцевидной или обратно яйцевидной формы и уменьшаются в верхней части стебля.

Популяции типа гигантской свеклы

Популяции гигантской свеклы в районе Кара Чала выявили два экогенотипа и экогенофена (Дубинин, 1932). Экогенотипы, по Дубинину, появляются в результате генетико-автоматических процессов, доводящих единичные мутации до тех или иных концентраций, а экогенофены возникают вследствие того, что часть генов, не имеющих значения для отбора, достигает значительных концентраций, вплоть до гомозиготности.

Экогенофены обусловливают полиморфизм популяций.

Эти два типа популяций гигантской свеклы близки, но не одинаковы, различаются по вегетационному ритму.

Популяции первого подтипа более скороспелы и более многочисленны, достигая нескольких сотен растений. Кратко они могут быть охарактеризованы несколькими признаками.

Корни типа цветух, белого цвета; вильчатые корнеплод дает небольшое утолщение. Вес корней достигает до 50—70 грам 1 м.

Листья крупные, светло-зеленого цвета, тонкие с крупными черешками, размера сахарной свеклы с заостренной верхушкой и основанием.

Нижние стеблевые листья—черешковые, верхние—сидячие.

Стебли. Тип куста очень выравнен и характеризуется большим количеством очень длинных стеблей, отходящих под углом 30—35° от корня у самой земли. Имеются веточки третьего порядка. Центральный стебель есть, но мало выделяется. Стебли крупно-ребристые, зеленого цвета.

Цветки сидят относительно редко, по 4—5 шт. вместе.

Клубочки четырех-цветковые, мелкие, легко осыпаются. Прицветные листья яйцевидной и ланцетовидной формы, у нижних (по стеблю) клубочков—крупные (см. фиг. 8).

Популяции второго подтипа гигантской свеклы были найдены в окружении камыша, между плантациями хлопка. Популяции эти были малочисленны, число растений колебалось в пределах двух-трех десятков растений. Фенотип они имели очень выравненный. Приводим главнейшие признаки, характерные для растений этого типа.

Корни белого цвета типа цветух, весом до 70—100 грамм, вильчатые. Ткани корня не окрашены, на поперечном разрезе хорошо видны 7—9 колец сосудисто-волокнистых пучков.

Листья прикорневой розетки достигают крупных размеров, толстые и мясистые—суккулентного типа. Форма листьев треугольно-яйцевидная, основания листьев имеют широкий клиновидный сбег к плоскому широкому черешку белого цвета, близкого к цвету черешков мангольдов. Нижние стеблевые листья—черешковые, верхнестеблевые—сидячие, крупные. Цвет их

темнозеленый, поверхность волнистая. Нервация мощная и жилки выпуклые и резко выделяются с нижней стороны листа, особенно потому, что они, как и черешок, белого цвета.

Стебли. Тип куста характеризуется наличием мощного стебля высотой до 2 метров и толщиной до 2,5 см в нижней его части. Ребра стеблей крупные, подушечки у основания ветвей окрашены антоцианом в розово-малиновый цвет. Большинство ветвей отходит от главного стебля у земли под углом 50—60°. Ветви у некоторых растений достигают метра длины. Стеблевые ветви сидят редко и их мало.

Цветы крупные, сидят редко, по 4 вместе. Доли околоцветника мясистые.

Клубочки очень крупные, кремнистые обычно четырехцветковые с весом 1000 шт. от 54,6 до 66,0 грамм. Клубочки сидят очень редко, от 6—8 штук на 10 см главного стебля и 4—5 штук на такую же длину ветвей. Крышечки завязи большие, плоские и так же как и околоплодник по швам сращения цветков интенсивно окрашены пигментами в красно-фиолетовый цвет. Прицветники достигают огромных размеров до 7,5 см длины и 4,5 см ширины. Форма прицветников яйцевидная или обратно-яйцевидная, они очень толсты и тоже суккулентного типа. Биологический ритм их несколько иной, чем у предыдущих популяций. Эти популяции значительно более позднеспелы и изолированы по времени цветения от других биотипов (см. фиг. 9).

Исследование числа хромосом, проведенное для карликовых и гигантских растений ssp. perennis Hal. М. И. Сиротиной (1934) в цитологической лаборатории ВНИС'а показало, что диплоидное число их равно восемнадцати, (2n=18), как и у всего вида B. vulgaris L.

Приводим таблицу средних арифметических главнейших промеров, сделанных нами во время экспедиции для различных типов популяций B. vulgaris ssp. perennis Hal. Закавказья (конец июня 1931 года).

Характер популяций / Признаки	Популяции			
		Сорняковые		
	Чальные	I тип	II тип	III тип
		Карликовой дикой свеклы	„Восточной" дикой свеклы	Гигантской дикой свеклы
Вес корня (в граммах)	5—10	10—30	30— 70	100—150
Длина центрального стебля (в см)	40—50	35	100—120	150—200
Длина боковых ветвей (в см)	30—40	47	50— 90	100—150
Диаметр стебля (в см)	0,5—0,8	0,5	0,8— 1,0	1,0— 2,5
Угол отклонения ветвей в °	40—45°	90°	85— 90°	50— 60°
Густота располож. клубочков на оси I порядка в шт. на 10 см. длины	15—20	16—21	8—10	6—8
Густота расположения клубочков на оси II порядка в шт. на 10 см. длины	7—12	7—13	6—8	4—5
Число цветков в клубочке	3—5	4	4	4
Вес 1000 шт. клубочков (в граммах)	24— 40	22—30	26—34	50—66
Характер прицветных листьев	Засохли	Мелко-ромбич.	Крупно-яйцев.	Крупн. обратно-яйцев.
	хорошо выражена			
Ребристость Листья	Засохли	Ромбич. формы	Яйцевидной формы	Яйцевидной формы

В результате нашей работы мы собрали ряд образцов семян из различных популяций вида B. vulgaris L. ssp. perennis Hal., растущих на Прикаспийской низменности ССР Азербайджана. Мы знаем, что эта дикая свекла, легко скрещивающаяся с культурной, имеет ряд ценных качеств для сырья нашей сахарной промышленности. Из естественных экологических условий степей Прикаспийской низменности вытекают свойства популяций ssp. perennis Hal. в результате их „генотипического ответа условиям местообитания", как формулировал понятие об экотипе G. Turesson.

Дикая свекла из Прикаспийских степей Закавказья имеет свойства засухоустойчивости и скороспелости. Но, как мы указывали выше, дикие виды и формы свеклы обладают, наряду с положительными свойствами, также и отрицательными, каким является в данном случае цветушность. Поэтому нельзя эти популяции использовать в прямом виде, а всю работу надо строить на гибридизации и инцухте, который позволит нам разложить фенотипически однородные гетерозиготы и выявить их сложный состав. Эти проблемы встают сейчас как для генетического изучения, так и для дальнейшего селекционного процесса. В перекомбинации признаков мы должны получить сочетания интересных свойств культурной и дикой свеклы.

Кроме того, мы подтвердили уже давно установленные факты о галофитности свеклы, о ее солестойкости, проявляющейся даже в успешной конкуренции с различными солянками (Salsola и др.). Эти факты кроме их некоторого возможного практического значения интересны для наших специфических районов Левобережья УССР. Они устанавливают галофитность всего вида B. vulgaris L., начиная от востока и кончая крайними западными частями ареала вида, находящихся на приморских побережьях западной Европы.

Мы констатировали, что, даже при раздробленности чальных популяций этой дикой свеклы и малочисленности многих из них, одинаковый фон естественного отбора вызывает реакцию одного порядка. Это выявляется также в большой внешней однородности популяции. Поэтому закономерности M. Wagner (1868) и J. Gulick (1905), относительно того, что „внутри-видовая дифференциация находится в прямой зависимости от степени раздробленности вида и от степени изоляции его частей", находят свою реализацию, главным образом, при изменениях факторов экологии и идут по путям, которые правильно наметил G. Turesson (1922). Это не снимает, конечно, полиморфизма по экологически безразличным признакам. Верными оказались у нас на фактическом материале и положения Дубинина (1932), когда он пишет, что: „естественный отбор загоняет все процессы дифференциации наследственного состава вида под фенотипическую однородность популяции". В то же время мы констатировали чрезвычайно интересное влияние ирригации на прохождение генетических процессов в популяциях дикой свеклы, за последние десятки лет, со времени начала существования хлопководства. Мы видим, что малочисленность популяций свеклы, вследствие борьбы с ней, как с сорняком, позволила фенотопически однородной чальной свекле быстро перестроить свой генный состав и ускорить процессы „изогаметации" (Дубинин, 1932), ведущие к гомозиготности. Мы констатировали в Кара Чала несколько типов популяций, начиная карликовой и кончая гигантской свеклой. Но в то же время реализация этого генного разнообразия стала возможной лишь благодаря различным фонам естественного отбора, вследствие измененного водного режима. Мы нашли несколько экотипов свеклы в сравнительно ограниченном районе, как „генотипический (и фенотипический) ответ популяций узколокальным и различным условиям их местообитания". При чем мы считаем важным отметить, что этот взрыв полиморфизма прошел в результате изменения естественных условий произрастания популяций деятельностью человеческого общества.

Кроме того, мы установили факты использования дикой свеклы, растущей как сорняк, местным населением в пищу. Ряд данных, имеющихся в нашем распоряжении, говорит о том, что свекла является одним из „молодых" культурных растений в использовании ее человеческим обществом. То обстоятельство, что вид B. Vulgaris L. является во всех районах его ареала,

главным образом, сорным растением, говорит о вхождении свеклы в культуру из сорняков старого земледелия в восточных районах Юго-Западной Азии и Средиземного моря.

Таким образом, свекла, как и ряд других растений, что установлено теорией ак. Н. И. Вавилова (1926), попала в культуру из огородных и садовых сорняков. Вначале она была лекарственным растением, а затем появилось столовое направление с использованием в пищу листьев и в меньшей степени корня. Наконец, после интродукции ее корнеплодных форм из Передней Азии в Южную и Западную Европу, новый взрыв формообразования, связанный с развитием человеческого общества, отбором и новыми экогеографическими условиями, позволили свекле выйти из огородов и садов, как промышленной культуре, в конце XVIII века на поля в виде кормовой, столовой, и, наконец, сахарной свеклы.

Вид Beta lomatogona F. et M.

Описание вида B. lomatogona было сделано Ficher и Meyer на материалах, собранных R. F. Hohenacker во время его путешествия в 1837 году по Ленкорани. На Талышском хребте, в приграничных с Персией районах, на полях у аула Татуни были впервые собраны образцы этого вида на высоте 1200 метров выше уровня моря.

Ficher и Meyer в работе Hohenacker (1838) вполне правильно отмечают многолетность вида, одиночные цветки и длинные корни. Указания, что листья B. lomatogona похожи на листья B. maritima L. привело затем E. Proskowetz (1896) к сомнению, является ли эта свекла отдельным видом или она входит в вид B. vulgaris к чему он склоняется сам. Moquin Tandon (1840) описывает B. lomatogona F. et M. под названием B. longespicata и указывает на местонахождение популяций этого вида, собранного в Армении (турецкой) Cl. Aucher. У De-Candolle в 1849 г. указаны сборы этого вида в Pisidia. C. Fr. Ledebour (1847—1849 г.) подчеркивает односемянность клубочков этого вида.

E. Boissier в 1879 г., на основании работы Bunge, правильно об'единяет B. lomatogona и B. longespicata в один вид и дает его географический ареал. Популяции B. lomatogona F et. M., по сводке E. Boissier (1879), растут в Малой Азии и Греции в высокогорных районах. Субальпийская зона Олимпа, Брусса, Тмолус Лидия, Кария, Эльмалу, Писидия у Бульдур и Эгридира, Каппадокия, Тауру с Галликус у Гулек, Аинтаб, Талыш — вот главнейшие места сбора образцов этого вида.

У E. Boissier появляются мысли об'единить Beta lomatogona с Beta trigyne в один вид.

В значительно более ранней работе 1846 года Boissier и Heldreich описывают карликовий вид Beta nana Boiss. и Heldr. Основные признаки этого вида: его ареал — в высокогорных районах Греции, многолетность, длинные корни, одиночные цветки и килеватые, односемянные клубочки.

Учет экогеографического ареала B. nana, его биологии и ряда признаков, заставляют прежде всего отнести этот карликовый многолетник к группе восточных видов рода Beta L.

Эту свеклу В. А. Траншель 1927 г. неправильно присоединил к группе вида B. vulgaris L., в которой B. nana по всем показателям числиться не может. Ареал B. nana очень невелик (Тайгет, Парнасс, Купата в Греции) включены в ареал вида B. lomatogona F. et M. и находится близко у его краев. Учитывая относительную мелкость растений вида B. lomatogona F. et M. можно допустить, что в альпийской зоне у снеговой линии могут быть специфические экогеографические изоляты и модификации карликового типа. Но так как эти изолированные популяции имеют свой ареал, то приходится B. nana Boiss et Heldr. считать подвидом B. lomatogona, входящим в его систему.

Кроме того E. Boissier (1879) описывает и еще один вид под именем B. intermedia Bunge. Все признаки B. intermedia близки к фено-

типу B. lomatogona. Места, где растут ее популяции находятся в Малой Азии. Поэтому B. intermedia также должна входить в систему вида B. lomatogona, как один из ее подвидов или даже отдельный вид.

Radde (1886) собирал B. lomatogona в районах Талышского хребта у Гермин, Левандовский — у Кажбы, проф. П. М. Жуковский — в Малой Азии у Сандуклы и проф. Е. И. Бордзиловский — в районе Ленинакана в Армении.

Итак, на основании сборов B. lomatogona целым рядом исследователей, сейчас уже выясняется более точно ареал этого вида.

Ареал вида Beta lomatogona F. et M.

Ареал этого вида относится к одному из типов „Малоазиатско-Балканского раз'единения", по Вульфу (1932). Популяции B. lomatogona F. et M. растут в горных районах в среднем на высоте около 800—1500 метров выше уровня моря, начиная от Талышского хребта в Ленкорани, в Персии, Армении, Турции и Греции. Карликовый подвид ssp. nana Boiss, является экогеографическим изолятом в диференцирующейся системе вида B. lomatogona. Популяции ssp. nana Boiss. растут в альпийской горной зоне Греции.

Наши сборы вида B. lomatogona относятся только к Ленинаканскому плато в ССР Армении.

Характеристика экологии Ленинаканского плоскогорья

Ленинаканское плоскогорье расположено в СССР Армении на высоте 1470 — 1530 метров над уровнем моря. Это плоскогорье принадлежит к системе Малого Кавказа, входит в сейсмическую область и покрыто вулканическими туфами.

В некоторых частях в качестве материнской породы наблюдаются андезиты и базальты. Плоскогорье граничит с Турцией по р. Арпа-Чай и поднимается к Джаджурскому перевалу в направлении Тифлиса. Почвы относятся к суглинистым каштановым черноземам. Толщина его колеблется от 25 до 60 см, а содержание гумуса доходит до 5 — 6%. Черноземы лежат на углекислых известняках, куски которых попадаются в нижней части черноземного слоя, что видно при выкопке корней этой свеклы. Несмотря на то, что на плоскогорьи выпадает около 427 мм осадков в год, вследствие пористости материнских пород, вода быстро уходит вглубь. Большинство осадков выпадает с апреля по август. Благодаря близости центра резкого зимнего охлаждения и области летнего нагревания, которые находятся в районе Карса, Ленинаканское плато характеризуется по проф. Фигуровскому (1916) степным климатом малоазиатского типа. Средняя температура января — 10,7° и зимы суровые, морозы достигают до — 30° и даже выше. Снег выпадает рано, иногда в октябре. Средняя температура в июле колеблется около + 18,7°. Колебания температур на Ленинаканском плоскогорьи одни из самых больших на Закавказьи.

Характеристика популяций Beta lomatogona L. et M.

Среди бедной растительности сорняковых формаций Ленинаканского плоскогорья растут кусты B. lomatogona F. et M. Мы обнаружили этот вид на территории земель Армянского сахарного комбината в нескольких километрах от Ленинакана. B. lomatogona растет в этих местах одиночными кустами, разбросанными довольно далеко друг от друга. Возможно, что такая разобщенность растений является следствием борьбы с этим видом как сорняком.

Интересно отметить естественную изоляцию популяций B. lomatogona и B. trigyna, несмотря на то, что эти виды имеют в очень большой части общий ареал. Приводим кратко характеристику растений этого вида.

Корни. Вид B. lomatogona имеет длинные корни, глубоко уходящие в землю, цилиндрической формы. Часто корни—вильчастые. Снаружи пробковая ткань коричневого цвета и имеет поперечную штриховку. Корни покрыты сверху желвачками (см. фиг. 10).

В верхней части, вместо головки (укороченного стебля) нашей культурной свеклы, B. lomatogona имеет „пальцы" в количестве от одного до нескольких штук. Пальцы стеблевого происхождения. В конце первого года жизни пальцы невелики и переходят в перетянутую шейку и собственно корень. От „пальцев" на первом году жизни у B. lomatogona растет прикорневая розетка, а на втором или третьем году — стебли. „Пальцы" у этого вида тонкие и длинные и корень имеет глубокую посадку, очевидно, в связи с суровыми зимами. Внутри корни неокрашены, число колец сосудисто-волокнистых пучков у многолетних корней достигает до 8 штук. Механическая ткань в корнях B. lomatogona хорошо выражена. Кольца пучков и механическая ткань, при относительно небольшом диаметре корня (4—6 см в возрасте 8—12 лет) создают чрезвычайно плотный корень. Вес корней многолетней B. lomatogona достигает 3—4 килограмм в возрасте 8—12 лет, корнеплод цилиндрично утолщен и уходит до 75 см—1 метра вглубь почвы.

Процент сахара для популяции B. lomatogona F. et M. в конце вегетации первого года жизни, колебался около 8,0% (мин. 3,5%, макс. 11,2%), а процент сухих веществ в соке для этой же популяции был равным 16,3% (мин. 11,0%, макс. 21,5%). Интересно отметить, что величина процента сахара в конце первого года жизни B. lomatogona, мало чем отличается от сахаристости многолетних корней.

Листья. Прикорневая розетка обычно многолистая и чаще имеет тип прижатый к земле. Листья прикорневой розетки изменчивы по форме—от удлиненных треугольных, ланцетных до яйцевидных. Верхушка листьев заостренная, реже—притупленная. Основание листьев соединяется с корешком под углом 90°, иногда оно бывает сердцевидной формы и его лопасти приподнимаются несколько вверх. Длина листа колеблется около 13,1 см, его ширина—5,9 см. Листья темно-зеленые, гладкие и блестящие. Главный нерв жилки очень часто окрашен на $^1/_3$ от него антоцианом в малиновый цвет. Края листьев гладкие или чуть волнистые. Черешки листьев розетки тонкие, длиною около 12,2 см, окрашены в большинстве случаев антоцианом на $^1/_3$ с внутренней и наружной стороны. Прикорневая розетка сложная, так как в возрасте нескольких лет от каждого из „пальцев" корня растет своя розетка. Нижние стеблевые листья черешковые, верхние—сидячие (см. фиг. фиг. 11 и 12).

Стебли. Кусты B. lomatogona относительно низкорослые, высота стеблей колеблется у популяций Ленинаканского плато около 76 см. (мин. 60 см, макс. 105 см.). Куст состоит из нескольких стеблей, отходящих от „пальцев" корня, иногда по три-четыре от каждого, если их бывает мало. (см. фиг. 13). Стебли у B. lomatogona очень мелкогранные, округлые, окрашены у земли по граням антоцианом в разной степени, иногда до $^2/_3$ высоты. Стебли, ко времени созревания клубочков становятся самыми деревянистыми из всех видов восточной группы. Внутри стебли почти нацело или целиком выполнены сердцевиной, чего нет у B. trigyna W. et K. и у B. macrorhiza Stev. Ветви отходят от стеблей чаще в верхней их трети и реже начинаются более низко у земли. Угол отклонения ветвей колеблется между 35-45°. Большинство растений можно причислить к коротковетвистым; формы с длинными веточками встречаются значительно реже. Толщина стебля у его основания колеблется около 0,6 см. (мин. 0,3 см, макс. 0,7 см). Количество ветвей на стеблях равна в среднем около 9,2 штук и на 10 см длины стебля приходится 1,2 ветви. Плотность ветвления у B. lomatogona F. et M. почти в два раза меньше, чем у B. macrorhiza Stev.

Цветки. Чрезвычайно интересны цветки у B. lomatogona. Они обычного для рода Beta L. пятерного типа. Дольки околоцветника зеленого цвета с килем по наружной их стороне и оканчиваются резко выраженным колпачком. Края долей околоцветника лепестковидные, белого цвета, отогнуты к наружи и прижаты к колпачку. Края долек околоцветника пильчаторазор-

ванные в верхней части, реже—волнистые. Лопасти рыльца очень оригинальные щупальцевидные, длинные, к концу цветения концы их спирально закручены. Рыльце трех, четырех и пяти-лопастное. Тычиночные нити короткие, сидят на плоском кольце вокруг завязи. Пыльники удлиненные, во время цветения собраны все в центре и выдаются наружу цветка только частично. Интересным является также и тот факт, что дольки околоцветника не раскрываются широко во время цветения, как у остальных видов свеклы.

Вид B. lomatogona цветет с почти закрытыми дольками околоцветника. (см. фиг. фиг. 16 и 17).

Клубочки. Одиночные цветки не срастаются в клубочки у B. lomatogona и весь вид характеризуется настоящими односемянными плодами. Околоплодник к созреванию становится кремнистым и твердым. Односемянные „клубочки" мелкие, вес 1000 штук варьирует для Ленинаканских популяций от 8,4 до 16,2 грамм, колеблясь около средней в 12,4 грамм. Клубочки пятикилевые с хорошо заметными гранями. Вследствие кремнистости клубочки не прорастают сразу, а зимуют на поверхности почвы и проростки всходят затем в следующем сезоне вегетации. Цветки и клубочки сидят густо на главном стебле и боковых ветвях. В нижней части стебля и ветвей они сидят более редко, чем в средней и верхней. На 10 см длины главного стебля, в колосовидной его части количество клубочков равно в среднем около 26,1 шт. На боковых ветвях на ту же длину их количество меньше—около 22,8 штук. (см. фиг. фиг. 14 и 15). Для получения автофертильной свеклы с закрытым типом цветения B. lomatogona представляет интерес.

Прицветники ланцетной формы или шиловидные. Встречаются расы как с очень короткими, так и длинными узкими прицветными листьями, доходящими до 3,5 см длины в среднем (макс. 5,0 см, мин. 2 см). В этом отношении наличие коротких прицветных листьев не характерно для „радикала" B. lomatogona, в противовес первым ботаническим описаниям вида, в том числе у В. А. Траншеля (1927). Клубочки созревают в конце августа, начале сентября.

Проростки. Молодые растения B. lomatogona имеют мелкие, яйцевидной формы, мясистые семенодоли, длиною около 1,0 см и шириною около 0,6 см. Семенодоли окрашены антоцианом с нижней стороны в малиновый цвет, также как окрашено и короткое подсеменодольное колено, длиною около 0,3 см.

Число хромосом у B. lomatogona установлено впервые М. И. Сиротиной в цитологической лаборатории ВНИС'а. Этот вид характеризуется также, как и наша культурная свекла диплоидным числом, равным восемнадцати ($2n = 18$). Хромосомы по морфологии отличаются от хромосом B. vulgaris L. характером сегментации.

Приводим некоторые данные к характеристике ssp. intermedia Bunge

Характеристика ssp. intermedia Bunge

Ареал этого подвида находится в древней Армении и турецкой Анатолии в восточных районах, занятых также популяциями и B. lomatogona F. et M.

Корни уходят глубоко в землю также как и у B. lomatogona F. et M. (F. Boissier 1879).

Листья прикорневой розетки овальные, часто с сердцевидным основанием, черешки длинные, тонкие.

Стебли прямостоящие с развесисто-ветвистой верхушкой и удлиненно-копьевидными стеблевыми листьями.

Цветки характеризуются килеватыми чашелистиками с белыми прозрачными краями. Чашелистики не расходятся во время цветения. Рыльце копьевидно-линейное, обычно трехлопастное.

Клубочки. Цветки образуют как односемянные плоды, так и двух и трех-цветковые клубочки.

Наиболее вероятно, что ssp. intermedia B—ge, путем аутотетраплоидии дала начало малоазиатским формам B. trigyna W. et K., а не является промежуточной формой от скрещиваний B. lomatogona с B. trigyna W. et K.

Характеристика ssp. nana Boiss.

Ареал этого карликового многолетнего подвида включен в общий ареал вида B. lomatogona и находится в Греции. Ее собирали, как мы отмечали выше, у Купата на Тайгете и Парнассе (Трипиос, Фракос, Дорос, Киона, Ахайа, Хелмос), в высокогорных районах, на высоте 1400—2300 м над уровнем моря. Специфические условия естественного отбора в зоне альпийских лугов Греции должны были вызвать максимальное выражение нормы реакции в сторону модификационной карликовости и отобрать в качестве „генотипического и фенотипического ответа популяций условиям местообитания" карликовые экотипы.

Корень у ssp. nana такой же, как и у B. lomatogona, цилиндрический, толщиной (на проработанных нами образцах) 0,5—0,8 см, уходящий глубоко в почву (см. фиг. 19).

Листья. Прикорневая розетка многолистная и состоит из мелких яйцевидных и копьевидных по форме листьев.

Стебли. Короткие колосовидные стебли, чрезвычайно мелкие и достигают до 8—10 см высоты. Боковых ветвей нет.

Цветки. Сидят так же, как и у B. lomatogona, по одному и не срастаются в многосемянные клубочки. Доли околоцветника с колпачком, очевидно, не раскрываются во время цветения.

Клубочки. Клубочки односемянные, пятикилевые. Кремнистые. По форме прицветники шиловидные или ланцетные (см. фиг. 18).

Специфичность факторов естественного отбора в суровых условиях древней Армении позволили реализоваться, в историческом процессе жизни популяций вида B. lomatogona, признакам многолетности, зимостойкости и засухоустойчивости. Естественно, что эти положения относятся и к другим районам ареала.

Интересно наличие односемянных клубочков, что характерно для всей системы вида.

Мы восстанавливаем реально существующую в природе систему вида в современном его понимании, у B. lomatogona F. et M., включив в качестве подвидов ssp. intermedia Bunge и ssp. nana Boiss.

Это стало возможным после установления нами более точного ареала вида B. lomatogona и применения географического диференциально-комплексного метода акад. Н. И. Вавилова, требующего всестороннего изучения вида, „как систему наследственных форм". Края ареала B. lomatogona проходят у нас в СССР в высокогорных районах верхней зоны земледелия в Талыше и в ССР Армении на высоте 1200—1500 м над уровнем моря. Западные края ареала B. lomatogona проходят на Балканском полуострове и в частности в Греции. На территории Малой Азии, СССР и в Греции все исследователи находили популяции B. lomatogona только в сорняковых формациях современного земледелия.

К результатам изучения изменчивости ряда количественных признаков B. lomatogona F. et M. мы вернемся в одной из следующих наших статей.

B. lomatogona F. et M. является филогенетически более старым видом, чем B. trigyna W. et K., которая произошла, наиболее вероятно, путем аутотетраплоидии от ssp. intermedia Bunge, входящей в систему вида B. lomatogona F. et M.

Выводы

1. Вид B. lomatogona F. et M. впервые попадает в исследовательскую работу и имеет ряд интересных признаков для гибридизации с культурной свеклой. К таким признакам принадлежат озимость, холодостойкость и засухоустойчивость.

2. B. lomatogona F. et M. является единственным видом из восточной группы, который обладает исключительно односемянными клубочками.

Возможность получения новой свеклы, путем межвидовой гибридизации, совмещающей высокую продуктивность, холодостойкость и засухоустойчивость с односемянными клубочками, представляет большой практический и теоретический интерес.

3. К отрицательным признакам этого вида, от которых необходимо избавиться при гибридизации, принадлежат глубокая посадка корня и его деревянистость.

4. Вид B. lomatogona F. et M. является сорно-полевым растением горной зоны земледелия в Армении, Талыше, Персии, Турции и Греции.

5. В результате экспедиции, проработки литературы и гербарных образцов, мы считаем необходимым из'ять B. nana из группы vulgares, куда поместил ее в обзоре видов Beta L. B. A. Траншель (1927). Мы включаем ssp. nana Boiss. в ее естественную группу Corollinae Tr. в качестве подвида B. lomatogona. Вид B. intermedia B-ge, вследствие близости к B. lomatogona F. et. M., также исключается нами из числа видов и определяется как подвид B. lomatogona F. et. M.

6. Филогенетически вид B. lomatogona F. et M. по нашим предположениям более стар, чем B. trigyna W. et K. Этот вопрос будет более ясным после результатов работ по межвидовой гибридизации, поставленных нами.

Вид Beta trigyna W. et K.

Знаменитый академик Pallas в 1796 году упоминает в Physik. topogr. Gemälde von Taurica среди растений крымской флоры Beta cicla.

Судя по признакам, это была B. trigyna, которую описали в Венгрии в 1802 году, определили, как вид, Waldstein и Kitaibel.

Диагноз вида этими ботаниками сделан чрезвычайно тщательно, ими отмечены все существенные признаки и приведен замечательный рисунок в красках растения B. trigyna W. et K. В 1808 г. Marschall à Bibberstein уже отметил неточность определения Pallas в отношении крымской B. cicla. Датский ботаник I. M. Horneman (1813) указывает на интродукцию B. trigyna в 1806 году в Копенгагенский ботанический сад. В первой сводке по диким видам Beta L. Moquin Tandon (1840) лишь кратко упоминает о ней. К. Koch (1836, 1837, 1849), путешествовавший неоднократно по Кавказу, Грузии и Армении, первый отмечает полиморфизм у B. trigyna и выделяет ряд разновидностей: α-genuina Koch, растущую в Грузии на мергеле и известняках, в Армении—на базальтах, в Крыму и Бруссе—на высоте от 700′ до 2700′, β-praelta Koch в высокогорных степных районах Понтийского хребта у Гемшин и, наконец, v. glaberrima Koch—карликовая разновидность из Армении, найденная им в районах Дорачигага. E. Boissier (1879 г.) отмечает, что B. trigyna растет преимущественно на культурных землях с богатой почвой и приводит места сбора этого вида в Малой Азии: Анатолия, Понто Лазико у Джимиль, Каппадокия (горная), Алидаг, турецкая Армения, Крым, Кавказ. Velenovsky (1891) приводит распространение B. trigyna в Венгрии, Трансильвании, Румынии, Сербии, Славонии и Крыму. На Закавказьи она растет в районах озера Севан, в Даралагезском районе, вокруг Алагеза, в Лорийской степи, в районе Ахалциха, Ахалкалак до Бакуриани. В Крыму B. trigyna растет на разной высоте по всему крымскому побережью, начиная от Феодосии до Севастополя. Ее популяции имеются и на южном побережьи УССР в районе Николаева.

Ареал вида Beta trigyna W. et K.

Просмотр литературы, гербарных образцов и экспедиционные сборы позволяют наметить более или менее точно экогеографический ареал этого вида. Популяции B. trigyna растут преимущественно в высокогорной зоне земледелия на высоте 1700—2000 метров выше уровня моря на Закавказьи,

в Армении и Грузии. Края ареала здесь идут примерно от озера Севан к Бакуриани. Вся Малая Азия, Крым и Балканский полуостров до Венгрии включительно являются территорией этого вида. Во многих местах станции популяций B. trigyna спускаются до 200—300 метров над уровнем моря. В Крыму некоторые из популяций растут не выше нескольких десятков метров над уровнем моря. Ареал B. trigyna, по Е. В. Вульфу (1932), может быть отнесен к одному из типов раз'единения „Малая Азия—Крым—Балканский полуостров". Почти везде популяции B. trigyna растут в сорняковых формациях горного и высокогорного земледелия.

Наши сборы B. trigyna относятся к районам по направлению от Эривани к озеру Севан, начиная от Сухого Фонтана, на высоте от 1700 метров до 2000 метров над уровнем моря. Нами были обследованы районы Сухого Фонтана, Ахты, Дара-Чичага, Еленовки, Шорджи, Норбаязета.

Даралагезский, Алагезский районы, Лорийскую степь, Ахалкалакское плоскогорье и Ахалцихскую нагорную котловину,—места где растет B. trigyna, мы обследовать не имели возможности.

Характеристика экологии районов, прилегающих к озеру Севан в Армении

Плоскогорья верхней зоны земледелия, где растут популяции Beta trigyna W. et K. расположены в треугольнике между Южно-Гокчинским, Ахманганским хребтами и г. Алагез. Материнскими породами в этих районах являются туфы и андезиты вулканического происхождения. Почвы черноземного типа; местами чернозем достигает до 75 см толщины. Климат континентальный и также как на Ленинаканском плоскогорьи, по проф. Фигуровскому, его можно назвать „степным климатом центрально-азиатского типа". Количество осадков возрастает с под'емом от Эривани к озеру Севан от 320 мм до 514 мм в год, а у Сухого Фонтана колеблется около 546 мм в год. Средняя температура января у Еленовки равна—8,2°, а июля +16,0°. Зимой районы, прилегающие к озеру Севан, испытывают влияние центра резкого охлаждения у Карса, а летом—области летнего нагревания (Карс—Эривань).

Самое большое количество осадков выпадает весною и летом. Огромное по размерам озеро Севан, являющееся одним из самых больших высокогорных водных бассейнов, несколько смягчает климат прилегающих районов. Уборка озимых и яровых хлебов в этих районах обычно идет в конце августа—в начале сентября. Богатство форм у злаков этих районов чрезвычайно большое.

Характеристика популяций B. trigyna W. et K.

Популяции B. trigyna W. et K. являются сорняками сегетального и рудерального характера высокогорной зоны земледелия Армении и Грузии. Интересно отметить, что на южных пригревных склонах, более бедных влагою и гумусом, мы B. trigyna не нашли. Все станции популяции этого вида расположены на северных, северо западных или западных склонах, которые по-армянски называются „цмак" Эти склоны имеют более богатую черноземом почву. Местное население в Армении раньше не проводило в больших размерах борьбы с B. trigyna, как сорняком. Кусты „базук", как ее там называют, обкашивались при уборке хлебов. В самые последние годы молодые стебли B. trigyna идут в силосование. Величина популяций этого вида колеблется от нескольких сот растений до единичных кустов, разбросанных по полям или даже по огородам при селениях. При обработке почвы земледельческими орудиями значительно повреждаются „пальцы" в верхней части корня. Часть „пальцев", вероятно, вымерзает при перезимовках и корни пускают новые „пальцы" для роста стеблей и плодоношения. Полиморфизм B. trigyna W. et K. по экологически безразличным признакам очень большой. Мы не будем сейчас входить в обсуждение, является ли этот полиморфизм следствием большой выносливости вида, позволяющей реализоваться на фоне есте-

ственного отбора также по „экологически безразличным" признакам, большому количеству „экогенофенов" или состоянием усиленного формообразования, в котором, как нам кажется, находится этот вид. Экспериментальные данные должны осветить этот вопрос. Сейчас мы ограничимся констатацией фактов большого разнообразия признаков у популяций B. trigyna. Переходим к краткой характеристике растений этого вида.

Корни. Многолетние корни B. trigyna достигают очень крупных размеров, до 8—10 кг весом и диаметром до 15 см. Корнеплод цилиндрической формы и уходит в почву до 1 метра и даже глубже. Часто ее корни вильчаты; разветвления корня также как и корнеплод цилиндрической формы. В верхней части у корней, также как и у B. lomatogona, есть „пальцы" стеблевого происхождения. Длина и количество „пальцев" очень изменчивы: чем старше возраст корня, тем у него большее количество „пальцев". Популяции Закавказья, зимующие в суровых условиях, имеют длинные „пальцы" обычно неправильной формы. Молодые растения B. trigyna обладают небольшими „пальцами", но уже на втором или третьем году жизни куст B. trigyna состоит из 3—5 стеблей, в то время как B. lomatogona имеет их меньше. Корни в верхней части перед началом „пальцев" имеют бутылковидную перетяжку. Пробковая ткань снаружи корней—с поперечной штриховкой и рядом желвачковидных вздутий. Поперечный разрез большинства корней обнаруживает сильно выраженную деревянистость и наличие значительного количества механических тканей. Но среди B. trigyna Закавказья есть корни с очень малым количеством механических тканей. Подробные исследования анатомии корня были сделаны Т. Е. Козинец (1934) в анатомической лаборатории ВНИС'а. Сахаристость у корней B. trigyna в конце первого года вегетации колеблется от 9,6 до 14,0%, давая среднее для популяций 11,71%. Количество сухих веществ в соке колеблется от 20 до 25%. Интересно отметить, что сахаристость многолетних корней не превышает на много указанных цифр при поляризации. Характер мезги варьирует от длинной грубо-волокнистой до нежно-волокнистой, а окислительные процессы в мезге дают их фенотипическое выражение — от буро-серого цвета до желто-оранжевого. Нежно-волокнистая мезга близка по типу к мезге сахарной свеклы (см. фиг. фиг. 20 и 21).

Листья. Прикорневая розетка листьев у растений B. trigyna первого года простая, а затем — сложная, так как каждый „палец" у выхода из земли имеет собственную розетку. Тип розетки обычно распластанный, реже — полуторчащий. Форма листовой пластинки и ее размеры у B. trigyna очень изменчивы,—от яйцевидной до ланцето-вытянутой. В связи с этим колеблется отношение длины листа к его ширине. Верхушка листа чаще заостренная, но бывает и притупленная. Основание листьев изменчиво—от сердцевидного до тупо-клиновидного. (см. фиг. фиг. 22 и 23).

Длина черешков достигает до 14 — 23 см, длина листьев до 9 — 23 см, а ширина изменчива от 7 — 14 см. Листья розетки темно-зеленого или почти зеленого цвета, тонкие, не мясистые и не ломкие. Поверхность листа чаще матовая, чем блестящая, обычно слабо волнистая или почти гладкая, но с бороздками вдоль жилок. Края листа волнистые и часто загнуты вниз. Нервы листа обычно неокрашены антоцианом и выпуклы с нижней его стороны. Нижняя часть черешка окрашена часто антоцианом. Стеблевые листья также изменчивы по форме—от ромбических до яйцевидных, по цвету варьируют от темно-зеленых до светло-зеленых, с чуть желтоватым оттенком. Молодые листья густо опушены у большинства популяций.

Стебли. Тип куста выражен наличием нескольких стеблей, отходящих от „пальцев". Стебли изменчивы по высоте от 1,5 метра до 60—70 см и по толщине от 2 см до 0,8 см. Ребристость варьирует от восьми выпуклых граней до мелкогранного стебля. Стебли обычно окрашены антоцианом на 10—15 см от земли. Внутри стебли B. trigyna полые. Стеблевые листья варьируют от широко-яйцевидных до ланцетных и копьевидно-ромбических. Молодые стебли часто опушены. По характеру стеблей популяции B. trigyna можно разбить грубо на две группы:

а) группа крупностебельных, высокорослых популяций, с длинными стеблями, достигающих 1,5 метра высоты и до 2 см в диаметре. Стебли имеют восемь округлых граней. Первые ветви начинаются низко у земли, они длинные и отходят под углом 45—50°, клубочки сидят рыхло. Листья крупные. Эти популяции встречались во всех обследованных нами районах (см. фиг. 24);

б) группа низкорослых популяций с тонкими округлыми стеблями. Высота стеблей достигает 60—80 см высоты, а диаметр их колеблется около 0,8 см. Ветви начинаются в верхней трети стебля, короткие, прижатые к стеблю под углом 20—25°. Клубочки сидят более густо, чем у популяций первой группы. Эти популяции росли в районе Дарачичага.

Цветки. Цветки B. trigyna собраны в сложное колосовидное соцветие. При чем перед цветением все соцветие компактно сжато и за несколько дней до начала цветения цветоносные стебли и боковые веточки чрезвычайно быстро растут и бутоны распускаются. Бутончики в таком сжатом соцветии у некоторых популяций бывают окрашены антоцианом в розовый цвет (см. фиг. 25). Цветки пятерного типа. Доли околоцветника белые, лепестковидные. Каждая долька околоцветника оканчивается колпачком, края долей гладкие, иногда отогнуты к наружи. Тычинки с длинными вытянутыми пыльниками сидят на железистом валике, который набухает во время цветения и раскрывает цветок, также как у культурной свеклы, что установлено исследованиями Харечко-Савицкой (1931). Рыльце язычковидное с острой верхушкой лопастей. Количество лопастей рыльца варьирует от двух до четырех. Лопасти рыльца зубчасто надрезаны у основания, перед цветением—сомкнуты, во время цветения расходятся. Дольки околоцветника после цветения при созревании зеленеют и становятся в разной степени кожистыми. Зацветает B. trigyna не раньше второго года жизни. (см. фиг. фиг. 27, 29 и 30).

Клубочки. Цветки B. trigyna при созревании срастаются по три или по два вместе и образуют клубочки, с чрезвычайно кремнистыми стенками околоплодника. Кремнистость и плотность прикрепления крышечки завязи обеспечивают хорошую перезимовку ее семян в почве и препятствуют быстрому прорастанию семян. Число клубочков на 10 см длины стеблей в их верхней части варьирует от 20 до 25 штук, а на боковых ветвях, от 18—20 штук. Вес 1000 клубочков колеблется около 43 грамм (мин. 28, макс. 56). Прицветники копьевидные, ромбические или ланцетовидные. Клубочки созревают в Армении в сентябре месяце (см. фиг. 26 и 28).

Проростки. Семенодоли у B. trigyna W. et K. очень мелкие, яйцевидной формы. Первые листочки почти круглые по форме или очень тупояйцевидные. Подсеменодольное колено очень короткое и окрашено также, как и нижняя сторона семенодолей, антоцианом в малиновый цвет.

Хромосомы. Диплоидное число хромосом у закавказской B. trigyna оказалось равным тридцати шести ($2n$=36). Крымская B. trigyna имеет пятьдесят четыре ($2n$=54), а некоторые корни—тридцать шесть ($2n$=36). Эти факты, установленные М. И. Сиротиной в цитологической лаборатории ВНИС'а указывают на полиплоидию у B. trigyna W. et K. Закавказские образцы тетраплоидны ($2n$=36), крымские в основном гексаплоидны ($2n$=54) и тетраплоидны ($2n$=36).

Учитывая важность получения озимой, холодостойкой, высокопродуктивной свеклы, несомненно интересным будет использование для межвидовой гибридизации такого крупнокорневого зимостойкого вида как B. trigyna W. et K.

Надо сказать, что проблема гибридизации культурной свеклы с B. trigyna W. et K. ставится нами заново. После попыток E. Tschermak в 1924 году, закончившихся неудачно, так как F^1 было стерильным и скрещиваний Bougy (1929) и В. Савицкого (1928), — эта проблема, в виду казавшейся безнадежности, должна была быть оставленной. Надо сказать, что все эти исследователи имели малое количество образцов B. trigyna, а мы знаем сейчас, какое значение для удачи работ имеет расовый состав

каждого из компонентов при отдаленных скрещиваниях по различиям в физиологической изоляции. Достаточно вспомнить пырейно-пшеничные гибриды Саратовского зернового института (1933) или пшенично-ржаные гибриды у В. Лебедева (1932, 1933), когда оказалось, что афганистанские пшеницы из группы vulgare легко скрещиваются с рожью в противовес многим нашим сортам. По исследованиям Bleier (1927), B. trigyna происходившая очевидно из Венгрии, была гексаплоидной ($2n$=54). В работах Bougy и Савицкого эти образцы были также гексаплоидны. Тот даже неполный охват популяций B. trigyna различных экогеографических районов вполне подтверждают правильность положений акад. Н. И. Вавилова (1931) о необходимости знания и использования хотя бы выборочно всей системы вида как для генетического изучения, так и для селекционного процесса. То обстоятельство, что популяции B. trigyna W. et K. Закавказья тетраплоидны ($2n$=36), позволяет думать о значительном повышении шансов на успех межвидовой гибридизации, при широком охвате различных рас обеих родительских видов.

Кроме практических заданий, которые мы ставим себе при межвидовой гибридизации, несомненный теоретический интерес представляет изучение формообразования у B. trigyna. Акад. Н. И. Вавилов (1929) пишет „наша цель научиться восстанавливать исторический процесс, уметь самим создавать виды и формы". В этом отношении B. trigyna представляет большой интерес, вследствие обнаруженной в ней полиплоидии. Мы знаем сейчас случаи полиплоидии в одном виде, освещенные интересными работами O. Hagerup (1931) у ряда растений: Portulacca oleracea, Eragrostis и других видов Южной Сахары (Тамбукту). Кроме того O. Hagerup (1933) отмечает полиплоидные экотипы у Vaccinium uliginosum из Гренландии. Он связывает получение тетраплоидных форм с суровыми экологическими условиями Сахары и Гренландии, благоприятствующими получению полиплоидных форм.

Чрезвычайно интересным является вопрос о том, как шел процесс образования полиплоидии B. trigyna. Имела ли место в процессе появления формообразования вида B. trigyna аутополиплоидия или аллополиплоидия? Был ли этот процесс образования полиплоидии проделан одним из существующих сейчас диплоидных видов восточной группы B. lomatogona или B. macrorhiza с учетом, что кратное увеличение набора хромосом сопровождалось мощностью развития и физиологической изоляцией от исходного вида? Или существовала диплоидная B. trigyna, из которой появились ее современные тетраплоиды, а затем при скрещиваниях с диплоидными формами—гексаплоидные популяции? Затем, в процессе трансформации вида, тетра и гексаплоидные формы, как более мощно развитые, могли стереть с лица земли исходные диплоидные популяции. При другом пути видообразования, возможно, что в получении аллотетраплоидной B. trigyna W. et K. играли роль скрещивания близких диплоидных видов B. lomatogona и B. macrorhiza. Гексаплоидная же B. trigyna имеет два генома одного из родительских видов, а третий—от второго, при повторных скрещиваниях аллотетраплоидной B. trigyna с одним из родительских видов. Этот путь видообразования B. trigyna имеет не меньше шансов, чем ее получение путем аутополиплоидии. Эти вопросы пока открыты и подлежат экспериментальному цитогенетическому разрешению[1]).

Популяции B. trigyna W. et K. также как и предыдущего вида являются сегетально-рудеральными сорняками высокогорной зоны земледелия Армении и Грузии, а также и в других районах ареала этого вида. Полиморфизм вида, вероятно отражает формообразовательный процесс, по эколо-

[1]) В настоящее время, к моменту выхода работы из печати, уже установлено Н. Э. Зайковской, при детальном цитологическом изучении нашего „триполоидного" межвидового гибрида F_1 (2_n = 27), и М. И. Сиротиной, что B. trigyna произошла путем аутотетраплоидии. При исследовании гибрида F_1 — ♀ B. trigyna (2_n = 36) × ♂ B. vulgaris (2_n = 18) — оказалось, что хромосомы B. trigyna в гибриде отличаются от хромосом B. vulgaris и образуют по длине и отношениям плеч девять двоек, т.-е. удвоенный в гибриде и учетверенный у B. trigyna исходный геном. Девять хромосом гибрида, полученных от B. vulgaris L., отличаются от 18 хромосом B. trigyna.

гически безразличным признакам в котором находятся популяции вида. Приведенными фактами снимается необоснованная критика B. Proskowetz (1896) о сомнительности существования B. trigyna, как вида, и причисление его этим исследователем к виду B. vulgaris. Это было уже высказано ранее Bleier (1927) после цитологических исследований вида.

Выводы

1. Вид B. trigyna имеет ценные признаки для гибридизации с культурной свеклой. К ним принадлежат озимость, холодостойкость и крупнокорневость растений этого вида.

2. Отрицательными признаками являются: глубокая посадка корней, их деревянистость и кремнистость клубочков, затрудняющая быстрое прорастание семян. От этих свойств необходимо будет избавиться при скрещиваниях.

3. Обнаруженные факты естественной полиплоидии у вида B. trigyna, имеющей одновременно тетраплоидные ($2n=36$) и гексаплоидные ($2n=54$) формы, представляют также и большой теоретический интерес, демонстрируя нам один из путей филогенеза и получения полиплодных рядов. Ведущееся экспериментальное исследование сможет помочь в понимании установленных фактов полиплоидии у B. trigyna.

4. Привезенные новые образцы B. trigyna Закавказья с тетраплоидным количеством хромосом, позволяют совершенно заново поставить всю проблему скрещиваний этого вида с культурной свеклой.

5. Знание хромосомного набора B. trigyna из различных экогеографических районов указывает нам пути расселения популяции вида из Турецкой Армении на Закавказье и на запад через всю Малую Азию, на Балканский полуостров к Венгрии, так как закавказские популяции тетраплоидны, а крымские и венгерские в основном, очевидно, гексаплоидны.

6. Популяции B. trigyna W. et K. являются сегетально-рудеральными сорняками высокогорной и горной зоны земледелия Закавказья, Малой Азии и Балканского полуострова вплоть до Венгрии.

Вид Beta macrorhiza Stev.

Вид B. macrorhiza Stev. был впервые открыт Ghr. Steven. в 1810 году во время его путешествия в альпийской зоне бокового хребта, в районах прилегающих к г. Шах-Даг, входящих в Азербайджан. В очень кратком описании этого вида, произведенном Steven'ом, отмечаются многолетность и крупность корня. Marschall á Bieberstein (1819) и Moquin Tandon (1840) приводят описание Steven, при чем у последнего есть примечание An var. B. vulgaris? Ledebour (1847-1849) переделывает это примечание на an var. B. maritimae?

Эти замечания дали повод E. Proskowetz (1896) сомневаться в существовании этого вида. Только E. Boissier (1879) приводит новые места сбора по B. macrorhiza, отмечая районы пров. Хой в Азербайджане, в Персии. Radde писал в 1896 г. брату E. Proskowetz о нахождении им этого вида в высокогорных районах Дагестана. Haussknecht собирал B. macrorhiza в турецкой Армении у Салахлу и описал ее под названием B. foliosa. Неправильное определение Haussknecht'a вскрыто B. A. Траншелем (1927) и подтверждено затем нами при обработке гербариев Бот. Муз. Ак. Наук. Trautvetter (1880) также упоминает о сборах этого вида Bekker'ом в Дагестане у Шалбуз-Даг между Курах (Куруш?) и Кро.

Все сборы этого вида рядом исследователей (Стевен, Беккер, Радде, Алексеенко, Воронов и Лихонос) относятся к районам, прилегающим к Шах-Дагу в Азербайджане и Дагестане. Все аулы Будуг, Хиналуг, Крыз, Ахты и другие относятся к этим местам. Лихонос (1926) упоминает очень кратко о B. macrorhiza в отчете экспедиции ВИР. В. А. Траншель (1927) приводит краткие сведения о виде по Steven'у и на основании гербарных образцов.

Ареал вида Beta macrorhiza Stev.

На основании литературных данных, просмотра гербарных образцов и нашей экспедиции, выясняется ареал этого вида. Популяции Beta macrorhiza имеют также раз'единенный ареал. Одни районы, занятые популяциями этого вида, находятся в турецкой Армении и может быть Персии и включены в ареалы B. lomatogona и B. trigyna. Затем следует разрыв по направлению к Закавказью СССР до бокового хребта, в районах Азербайджана и Дагестана, где находятся станции популяций этого вида. Если районы B. macrorhiza в Дагестане и прилежащем к нему высокогорном Азербайджане можно считать более или менее установленными, то в отношении турецкой Армении и Персии этого к сожалению сказать нельзя и вопрос этот требует дополнительного освещения путем экспедиции. Во всяком случае вид B. macrorhiza, очевидно, эндемичен для указанных нами мест. Характер эндемизма в смысле старости или молодости вида нами пока не установлен, но скорее всего, этот вид является палеоэндемичным.

В обследованных нами районах аулов Будуг, Джек, Хиналуг, Калей-Худат, Крыз, Ергюч популяции этого вида являются типичными сорняками рудерально-сегетального характера высокогорной зоны земледелия и растут на высоте 1700—1900 метров выше уровня моря. Клубочки B. macrorhiza созревают в этих районах вначале августа месяца.

Характеристика экологии обследованных районов у Шах-Даг

Популяции B. macrorhiza растут в близких экологических условиях, как мы писали, в альпийской и субальпийской зоне на высоте 1700—1900 метров над уровнем моря в районах г. Шах-Даг. Боковый хребет является самым крупным горным массивом в системе Большого Кавказского хребта. Этот массив начинается Эльбрусом и замыкается на востоке Шах-Дагом. Горные массивы в обследованных нами местах состоят из глинистых сланцев. Снеговая линия находится на высоте около 3500 метров над уровнем моря.

Почвы каштанового типа. Климат субальпийской зоны, где растут популяции B. macrorhiza, может быть отнесен, по проф. Фигуровскому (1926), к горному холодному типу, в который переходит умеренно-холодный климат западно-европейского типа в области зоны лесов, находящихся значительно ниже. Лето короткое не жаркое, средняя температура июля около +15°. Зимы холодные, количество осадков колеблется от 500 до 800 мм в год. Больше всего их выпадает летом. Снег выпадает в больших количествах.

Характеристика популяций Beta macrorhiza Stev.

В первичных формациях альпийских лугов — „яйлаг", мы, несмотря на все тщательные поиски, популяций B. macrorhiza Stev. не обнаружили. Ее популяции, как мы отмечали, растут непосредственно в самой близи аулов на хорошо удобренной всякими отбросами почве, где она может даже расти в расщелинах скал, набитых компостом. Небольшие популяции этого вида растут на полях или отдельными кустами. Местное население использует молодые листья в пищу. Тюркского названия этого вида установить не удалось, вследствие путаницы B. macrorhiza с другими растениями. Она произрастает в сообществе Brassica campestris, Bromus inermis и Bromus mallis, Achillea millefolia и других сорняков. Популяции из разных мест по фенотипу близки.

Охарактеризуем кратко растение этого вида.

Корни. Многолетние корни B. macrorhiza поражают своей величиной. Они достигают в возрасте 8—12 лет огромных размеров до 5—10 килограмм весом и диаметром до 8—15 см. Корнеплод цилиндрической формы глубоко уходит вглубь почвы, примерно до метра и глубже. В верхней части корня, как у всех видов восточной группы, имеются „пальцы" стеблевого происхождения, от которых растут стебли. „Пальцы" часто повреждаются земледельческими орудиями и заменяются новыми. Корни обладают

перетяжкой ниже „пальцев". Несомненно, что глубокая посадка корня способствует лучшей перезимовки корней в суровых условиях тех мест. Корни часто вильчаты и разветвления имеют также цилиндрическую форму. Конец корнеплода притуплен или конусовиден. Пробковая ткань хорошо развита, имеет поперечную штриховку и покрыта желвачками. Поперечный разрез обнаруживает хорошо выраженные кольца сосудисто-волокнистых пучков, при почти полном отсутствии механических тканей, сильное развитие которых так характерно для B. lomatogona F. et M. и B. trigyna W. et K. Корни мягкие, сочные, белого цвета. Признак окраски корня, входивший в „радикал" вида, относительно красного цвета корня, дан Steven'ом, очевидно, ошибочно, так как нам, на протяжении всей экспедиции, не удалось обнаружить ни одного окрашенного корня, не было их и в наших посевах. Возможно, что Steven принял красно-коричневые тона при окислении на воздухе свежих разрезов от тирозиназы за пигмент. Количество корней с правильной формой, типа длинных кормовых свекл, больше у этого вида, чем у других видов восточной группы. (см. фиг. фиг. 31, 32, 33, 34.)

Сахаристость у многолетков мало чем отличается от процента сахара корня в конце первого года жизни. Средняя сахаристость популяции B. macrorhiza в конце вегетации первого года колеблется около 9,8% (мин. 5,4%, макс. 15,2%). Количество сухих веществ в соке варьирует от 15,0% до 2.4,5%, при чем есть корни с хорошим соотношением сахара и несахаров сока.

Листья. Прикорневая розетка листьев у многолетников сложная так как каждый „палец" имеет свою розетку. Прикорневая розетка листьев B. macrorhiza сильно отличается от таковых у B. lomatogona и B. trigyna. Число листьев небольшое—до 20—25 штук; листья крупные, широкие, тупояйцевидной формы, с очень тупой верхушкой и сердцевидным основанием, сидят на коротких мелких плоских черешках. Лопасти основания часто приподняты вверх. Розетка полуторчащего типа. Листья темносизозеленого цвета, очень толстые, кожистые и ломкие. Пластинка гладкая, края ее волнистые, воскового налета почти нет и поэтому у них матовый оттенок. Черешки окрашены обычно на 1/3 от основания антоцианом в малиновый цвет. Нервация резко выражена с нижней стороны листа. (см. фиг. 35).

Чрезвычайно крупные стеблевые листья очень характерны для растений этого вида, верхушка у них бывает как тупая, так и острая (см. фиг. 36).

Стебли. Тип куста у B. macrorhiza такой же, как и у предыдущих видов и характеризуется наличием нескольких стеблей, отходящих от „пальцев". Стебли изменчивы по высоте и толщине. Имеются ветви первого и реже второго порядка. Характерно наличие пяти крупных ребер. У земли стебли обычно окрашены антоцианом. Стебли внутри полые. Высота стеблей для популяций района аула Джек колеблется около 86 см (мин. 73, макс. 100), для популяций у аула Крыз 93,9 см (мин. 74, макс. 112). Популяции карликовой B. macrorhiza у аула Хиналуг имеют высоту стеблей 50—60 см и диаметр стеблей около 0,6—0,8 см, в то время как для популяций из Крыз и Джек он колеблется между 1,5—1,8 см в нижней части стебля (см. фиг. 38).

Популяции B. macrorhiza Stev. можно разбить на такие группы по характеру кустов:

а) длинноветвистые популяции с низконачинающимися по стеблю ветвями и углом отклонения их в 45—60°;

б) коротковетвистые популяции с относительно короткими ветвями, начинающимися в верхней трети стебля; эти ветви направлены под углом 35—40°;

в) количество ветвей на стебле колеблется от 12 (рыхлые формы), до 25—27 (плотноветвистые формы.) В среднем большинство популяций имеет около 18 ветвей на 90 см длины стебля.

Среди популяций у аула Крыз мы обнаружили ряд вегетативно израстающих стерильных растений, с ненормально развитыми крупными стеблевыми листьями.

Цветки. Цветки B. macrorhiza обычного пятерного типа и сидят рыхло, собранные в группы по несколько штук вместе. Надо отметить, что доли околоцветника мельче, чем у B. trigyna; они белого цвета, оканчива-

ются колпачком. По килю, с наружной стороны дольки, ясно видна прозелень, а края лепестковидные. Тычинки сидят на валике. Пыльники удлиненные, но короче чем у B. trigyna W. et. K. Рыльце с язычковидными лопастями также болеее короткими, чем у B. trigyna. Число лопастей рыльца изменчиво—от двух до четырех изредка пяти; обычно оно трехлопастное. При созревании цветки срастаются в клубочки. Прицветники очень крупные до 3 см длины, в особенности у популяций аула Ергюч, яйцевидной, обратно-яйцевидной и редко копьевидной формы. Форма, величина прицветников, а также крупные стеблевые листья придают B. macrorhiza своеобразный фенотип.

Клубочки. Околоплодники у B. macrorhiza сильно разрастаются и образуют очень крупные клубочки. Семена у этого вида самые крупные во всем роде Beta L. Клубочки кремнисты, но в значительно меньшей степени, чем у B. trigyna. Количество цветков у нижних клубочков достигает до 6—8 штук, особенно у сидящих в основании нижних ветвей. Вес 1000 клубочков для всех популяций вида B. macrorhiza колеблется около 56 грамм (мин. 22, макс. 92). Клубочки сидят рыхло по стеблю и ветвям. Их количество на 10 см длины главного стебля равно около 11 штук (мин. 8, макс. 12), а на ветвях около 8 штук (мин. 5, макс. 9). Прорастание семян, вследствие кремнистости и трудного доступа воды к семени, идет не быстро и семена всходят в следующем году после урожая (см. фиг. 37).

Проростки. У B. macrorhiza проростки самые крупные во всем роде Beta L. Семенодоли чрезвычайно большие эллипсовидные, толстые, достигают до 6 см длины и 2 см ширины, а в среднем колеблются около 4 см. Интересно отметить, что семенодоли почти неокрашены с нижней стороны, как у большинства диких видов свеклы. Подсеменодольное колено короткое, около 0,8 см выдается над землей, обычно розово-красного цвета или реже неокрашенное. Проростки B. macrorhiza весят в 2—3 раза больше, чем проростки сахарной свеклы.

Хромосомы. Диплоидное количество хромосом, впервые определенное М. И. Сиротиной в цитологической лаборатории ВНИС'а оказалось равным восемнадцати ($2n=18$), как и у большинства видов свеклы. Хромосомы по величине самые крупные во всем роде Beta L. Характер их сегментации близок к двум предыдущим видам восточной группы.

Результаты нашей экспедиции вскрыли ряд интересных моментов в отношении вида Beta macrorhiza Stev., поступающего, как и B. lomatogona, впервые в исследовательскую работу. Ряд практических заданий ставится нами по скрещиваниям этого вида с культурной свеклой, так как B. macrorhiza оказалась крупнокорневой, озимой, морозостойкой и не цветущей в первом году жизни. Кроме того, корни этого вида выгодно отличаются от двух других видов почти полным отсутствием механических тканей в корнях. Изучение ареала распространения B. macrorhiza показывает на его эндемизм и на близость к двум остальным видам, с которыми он составляет естественную группу. Все признаки говорят за достоверность самостоятельного существования B. macrorhiza, как вида, и опровергает все сомнения Proskowetz (1896), считавшего этот вид измышлением ботаников.

Применением инцухт-метода мы надеемся вскрыть генное разнообразие, таящееся под внешней фенотипической однородностью. Безусловно следовало бы изучить популяции B. macrorhiza из Дагестана и турецкой Армении для составления более достоверных понятий о всей системе вида. B. macrorhiza имеет крупные корни, самые крупные проростки и семена. Ее продуктивность по корням не ниже, чем у тетраплоидной B. trigyna W. et K., не говоря уже B. lomatogona. Если macrorhiza является палеоэндемиком, то чрезвычайно интересной может быть ее роль в видообразовании в пределах восточной группы Beta L. Из всех трех видов B. macrorhiza наиболее скороспела. Популяции этого вида также как и двух остальных видов восточной секции, являются рудерально-сегетальными сорняками высокогорной зоны земледелия в том состоянии, которое можно назвать — „на

пороге в культуру". Наличие восемнадцати хромосом показывает на большую устойчивость числа хромосом в исходном геноме рода Beta L., равном девяти (n=9).

Выводы

Вид B. macrorhiza Stev., впервые поступающий в исследовательскую работу, представляет большой интерес для скрещиваний с культурной свеклой.

Этот вид обладает рядом ценных качеств для создания нового сырья сахарной промышленности, осваивающей новые районы. К таким признакам принадлежат крупнокорневость, озимость, холодостойкость и почти полное отсутствие механических тканей в корнях. К отрицательным свойствам мы можем причислить глубокую посадку корня и отчасти кремнистость околоплодника в клубочках, которая задерживает быстрое прорастание семян.

2. Популяции B. macrorhiza являются сегетально-рудеральными сорняками верхней зоны земледелия в районах г. Шах-Даг со стороны Азербайджана и Дагестана и растут на высоте 1700 — 1900 метров над уровнем моря.

3. Этот вид, повидимому, является эндемиком Закавказья и турецкой Армении.

4. Можно считать твердо установленным, на основании диференциального комплексного систематико-географического метода, реальное существование вида B. macrorhiza Stev. как „системы наследственных форм".

Заключение

Мы рассмотрели все три вида, принадлежащие к восточной секции рода Beta L. Мы видели, что все эти виды образуют несомненно одну естественную группу. Все они существуют в близких экологических условиях и являются сегетально-рудеральными сорняками горной зоны земледелия. Специфичность естественного отбора в суровых условиях районов на высоте 1000 — 2000 метров выше уровня моря, позволила реализоваться в историческом процессе жизни этих видов, их многолетности, зимостойкости и холодостойкости.

Кроме того, интересной для нас оказалась исключительная односемянность клубочков у вида B. lomatogona F. et M.

Все эти ценные признаки необходимо использовать при гибридизации диких видов с культурной свеклой. Непосредственно, без гибридизации, эти виды использовать нельзя, так как наряду с положительными признаками у них имеется и ряд отрицательных. К таким отрицательным признакам принадлежат глубокая посадка корня, его деревянистость у двух видов и кремнистость клубочков, затрудняющая быстрое прорастание семян.

Только в перекомбинации признаков при скрещиваниях надо будет получить новое сахарное растение, совмещающее в одном генотипе ценные свойства культурной свеклы и этих диких видов, впервые привлекаемых в исследовательскую работу. Естественно, что работа по скрещиваниям не должна приостанавливать исследований по получению настоящей озимой или холодостойкой свеклы путем селекции из современных популяций сахарной свеклы.

Применение диференциально-комплексного систематико-географического метода, разработанного акад. Н. И. Вавиловым с учетом данных по анатомии, цитологии и физиологической изоляции этих трех видов, позволило сделать ряд обобщений теоретического характера, упорядочить старые представления о всей системе рода Beta L. Это дало возможность упростить ее после комплексных исследований и подойти конкретно к наиболее правильному отображению реально существующей естественной „системы в наследственной изменчивости" рода Beta L.

Мы видели, что разно направленный формообразовательный процесс выявил существование трех близких видов в пределах восточной группы рода Beta L. Кроме того, мы констатировали наличие подвидов ssp. nana Boiss., ssp. intermedia Bunge в диференцирующейся сложной системе B. lomatogona, которые, как и всякий подвид, являются завершением измен-

чивости генотипической структуры популяций вида и одновременно началом нового вида согласно теории Дарвина, в результате деятельности всех факторов формообразовательного процесса, действующих на фоне естественного отбора.

Особенно интересным в теоретическом отношении является B. trigyna W. et K., в которой обнаружены одновременно тетраплоидные и гексаплоидные формы, что вскрывает один из путей образования полиплоидных рядов. Распутать сложные пути филогенеза восточной группы, выяснить, было ли участие в видообразовании B. trigyna двух остальных диплоидных видов восточной группы, является одной из важных задач.

Положительными признаками B. vulgaris L. ssp. perenis Hal. из обследованных нами районов является ее засухоустойчивость, скороспелость и солевыносливость. Отрицательным признаком является цветение на первом году жизни, вильчатость и деревянистость корней. Положительные признаки дикой B. vulgaris L. необходимо использовать при помощи гибридизации с культурной свеклой.

Еще и сейчас дикая свекла в прикаспийских степях растет в сообществе солянок и засухоустойчивых злаков, что является подтверждением ее галофитности и засухоустойчивости.

Малочисленные изолированные чальные популяции ssp. perennis фенотипически очень однородны, как и очень крупные популяции, вследствие близких по действию факторов естественного отбора, являются изо-экотипами.

Ирригация, как резкое изменение водного режима и раздробленность популяций вследствие борьбы с дикой свеклой, как сорняком хлопковых плантаций, сказались на быстроте генной перестройки популяций. Эта перестройка генотипической структуры реализовалась в нескольких экотипах, вследствие изменения факторов естественного отбора, как „генотипический (и фенотипический) ответ популяций разнообразным условиям местообитания".

Свекла вошла в культуру из сорняков. Еще и сейчас листья дикой свеклы используются местным населением Азербайджана в пищу. Как одно из молодых культурных растений свекла сперва была сорняком садов и огородов древнего земледелия Малой Азии и восточного Средиземноморья. Затем, исторически в селекционном процессе на фоне естественного отбора, использованы были все факторы формообразования, мутации, изоляция и гибридизация, после использования листьев в культурной свекле началось употребление корнеплода в кормовом и, наконец, в XIX веке и сахарном направлениях, когда свекла, как промышленное растение, уже вышла из садов и огородов на поля. Свекла является одним из растений, взятым в культуру прямо из сорняков и дополняет список растений, которые согласно теории акад. Н. И. Вавилова (1926), стали культурными растениями таким или близким к этому способом.

Возможно, что Закавказье СССР, как один из мощных центров формообразования, сможет послужить источником новых исходных материалов для практических и теоретических работ, по реконструкции свекловичного растения, как сырья нашей сахарной промышленности.

Мы думаем, что дикие виды свеклы Закавказья из сорняков „войдут в культуру" путем использования их ценных признаков в целеустремленном формообразовательном процессе для выведения настоящей высокопродуктивной, озимой, холодостойкой, засухоустойчивой свеклы с односемянными клубочками, что важно для новых и старых районов свеклосеяния СССР.

ЛИТЕРАТУРА

1. F. Alefeld. Zandwirtschaftliche Flora. Berlin. 1866
2. E. B. Babcock Genetics and plant taxonomy. Science, 1528, 1924
3. E. B. Babcock. The species concept from the point of view of a geneticist Amer. Nat. v. 65. 5-18, 1931
4. Barker Webb et Berthelot. Histoire Naturelle des Iles Canaries T. 5, Paris. 1886
5. E. Boissier. Flora Orientalis. v. IV 1879.
6. A. Bunge. Pflanzen-Geogr. Betracht. über die Fam. d. Chenopodiaceen. Mem. de l'Ac. d. Sc. de St. Pet. VIII. 1880.
7. H. Bleier Zytologische. Untersuchungen an seltenen Getreide und Ruben-

bastarde. Verh. d. V, Int.Congr. f. Vererb. Bd. I., 1927.
8. Bougy Sur le Chimisme de quelquec Hybrides de la betterave 1933. Bruselles
9. E. Boissier et Heldreich. Diagnosis plantarum orientalium Novarum.1846
10. Colin. Un essai de selection de la-bett. sauvage. C. R. de la III. Ass. de l'I.I. R. B. Bruxelles. 1932.
11 A. De-Candolle. Geographie botainque raisonnêe. 1855.
12. A. De-Candolle. Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis. T.VIII, 1849.
13. Ch. Darwin Происхождение видов. Изд. Поповой 1896
14. Н. П. Дубинин. О некоторых основных проблемах генетики. Биолог. Журн т. I, в. I-2., 1932.
15. Н. П. Дубинин и Д. Д. Ромашов. Генетическое строение вида и его эволюция. Биол. Журн. Т. I, в. 5—6. 1932.
16. И. В. Фигуровский Климаты Кавказа. Зап. К.О.Р.Г.О. XXIX, Т. 5.
17. Н. В. Фигуровский. Климатическое районирование Азербайджана. Баку. 1926.
18 R. A. Fisher. The genetical Theory of Natural Selection Oxford. Clarendon Press. 1930.
19. R. A. Fisher The evolutionary modification of Genetic Phenomena. Proc. of the Sixth. Int. Congr. of Genetics, v. I. Ithaca, 1932.
20. M. Gandoger. Flora Europae. T. XIX 1890.
21. А. А. Гроссгейм. Геоботанический очерк Муганской степи. Н.К.З. Баку, 1929.
22. А. А. Гроссгейм. Растительность Муганской степи. Баку, 1929.
23. А. А. Гроссгейм. Флора Талыша Тифлис, 1926.
24. J. Gulick. Evol. Rat. and Habitudinel. Carnegie Inst. Washingt. Publ. 25, 1905.
25. I. B. S. Haldane. The part played by recurrent mutation in evolution. Amer. Nat. 67. N 708, 1933.
26. Halacsy. Cospectus Flora Grecae III, 1904.
27. O. Hagerud. Ueber polyploidie in Beziehung zu Klima, Oekologie und Phylogenie. Hereditas Bd. XVI, H. 1-2, 1932.
28. O. Hagerup. Studies on polyploid ecotypes in Uaccinium Uliginosum L. Hereditas Bd. XVIII, H. 1-2, 1933.
29. R. F. Hohenacker. Emumeratio plantarum quas in itinere per provinciuml Talysch. Soc. Imp. Nat. de Moscou.T.V 1837.
30. R. F. Hohenacker. Enumeratio plantarum. IV. Bul. de la Soc. Imp. d. Nat. de Moscou. 1838.
31. J. Horneman. Hortus regius bot. Haf niensis. 1813.
32. Ledebour. Flora Rossica v. III. 1847-1849.
33. Meyer. Verzeichniss in Kaukasus gesammelten Pflanzen. 1831.
34. Moquin Tandon. Chenopodearum Monographica Enumeratio. 1840.
35. O. Munerati. C. R. de la II Ass. de l'I I. R, B. Bruxelles et. Ind. Sacch. Italiana № 4, 1932.
36. М. И. Сиротина Кариология рода Beta L. H. 3. *1934.*
37. C. H. Shull. The species concept from the point of view of a geneticist. Amer. Journ. of Bot. 1923.
38. C. H. Shull. Significance of taxonomic Units and their Natural Basis poin-of view of genetics Proc. of the Int, Congrt of Plant Sc. 2. 1578-1586, 1929.
39. H. Simmons. Till kändomen om invandringen av Beta maritima L. via Sve. riges Lästkust. Sv. Bot. Tidskr. Bd. 24 H. 4. 1930.
40. Chr. Steven. Catalogue des plantes rares ou nouvelles observées pendant un voyage autour du Caucase oriental. Mem. Soc. Naturalistes de Moscou. III, 1812.
41. Chr Steven. Verzeichniss der auf Taurisch Halbinsel wild wachsenden Pflanzen. Bul. de Soc. Imp. des Natural. de Moscou. 1857.
42. E. Proskowetz. Ueber die Culturversuche mit Beta maritima L. XXI-XXV Ö. 1892-1896.
43. В. А. Траншель. Обзор видов Beta L.Тр. прикл. бот. ген. и сел. XVII, в. 2. 1927
44. G. Turesson. Th genotypical response of the plant species to the habitat. Hereditas III. 1922.
45. G. Turesson Zur Natur und Begreizung der Arteinheiten. Hereditas VII, 1929.
46. E. R. Trautvetter. Acta Hort Petropolitani. T. VII, B. 2. 1880.
47. E. Tschermak. Ueber die seltene. Getreide und Rüvenbastarde. Verh. d. V Int. Congr. für Vererb. Bd. I, 1927.
48. Н. И. Вавилов. Центры происхождения культурных растений. Тр. пр. бот. ген. и сел. XVI, в. 2, 1926.
49. Н. И. Вавилов. Прблема происхождения культурных растений в современном понимании. Дост. и персп. в обл. прикл. бот. ген. и сел. 1929.
50. Н. И. Вавилов. Аинневский вид, как система. 1931.
51. Е. В. Вульф. Введение в историческую географию растений. 1932.
52. J. Vilmorin. L'Heréditez chez la Betterave cultivee. 1923.
53. И. С. Верушкин. Пшеничноцырейные гибриды. 1933.
54. J. Velenovsky. Flora Bulgarica 1898.
55. S. Wright. The roles of mutation, inbreeding, crossbreeding and selection in Evolution. Proc. of the Sixth. Int. Congr of Genetics. v. I. Ithaca. 1932.
56. M. Wagner. Darwinsche Theorie und das Migrationgeselz der Organismen. 1868.
57. S. Wright. Physiological and Evolutionary Theories of Dominance. Amer Nat. v. 68. № 714, 1934
58. Е. И. Жаречко-Савицкая. Методика и техника искусственной гибридизации у B. Vulgaris. Н. З. 1931.

(Получена редакцией 11 июня 1934 г.)

Wild Species of Beet in Transcaucasia

By V. P. Zossimovitch

EXTRACT

In the course of our expedition iu Transcaucasia of 1931, we made a coection and examined all the three species belonging to the eastern section of he genus Beta L, and we may say that all the three species decidedly form one natural group.

They all exist under close ecological conditions and represent segetal ruderary weeds of the mountainous agricultu ralzone.

The specificity of their natural selection under severe conditions of the regions at 1000—2000 meters above the sea-level has enabled the species in the historical course of their life to develop into perennial plants with resistancy to winter and cold.

Besides this most interesting for us proved to be the one seededness of the seed-ball of the species Beta lomatogona F. et M.

All these valuable qualities must be profited of by hybridizatien of wild species with cultivated beet. Without hybridization, all these species are not available, for they possess not only positive qualities, but also negative ones. To the negative qualities may be referred: very deeply-set-roots, woodiness of roots observed by two species and flintiness of the seed-balls retaining a rapid germination of seed.

Only in a recombination of properties by crossing, a new species of beet may be obtained, combining in one genotype the valuable qualities of the cultivated beet and those of the wild species, which are for the first time taken into investigationwork. Of course the work of crossing must not be an impediment to the investigation work of obtaining natural winter-beet or beet, resistant to cold by selection among the present populations of sugar-beet.

As above-said, we see that the forming-process with different trends singled out three close species within the limits of the eastern group of the genus Beta L. Moreover we ascertained the presence of a sub-species ssp. nana Boss and ssp. intermedia Bunge in the differentiating complex system of B. lomatogona; this sub-species as any of them, at the same time represents the completion of variability in the genotypic structure and the origin of a new species to Darwin's theory, as result of the activity of all agents contributing to the formation process, acting on base of natural selection. Most interesting as to theory is B. trigyna W. et K. in which tetraploid and hexaploid forms are simultaneously discovered, which expla ins us one way of the formation of polyploid series. One of the most interesting problems is to clear up the complicated ways of the phylogenesis in the eastern group, and to explain, whether the two other diploid species of the eastern group take part in the formation of the species B. trigyna.

At present after a thorough cytological study it is definitely stated that the Beta trigyna W. et K. has originated in its phylogenesis autotetraploidically as appears either from B. lomatogona or from its sub-species-ssp. intermdia B-ge.

To the positive qualities of the B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. from the investigated regions may be referred its drought-resistancy, rapid maturity and habit to grow on salt-marshes, to the negative its blooming during the first year of life, forking and woodiness of root. The positive features of the wild Beta vulgaris L. are to be profited of by way of hybridization with the cultivated beet.

Also nowthe wild beet in the Pre-Caspian steppes grow together with the salicornia and drought-resistant cereals; such is a confirmation of the drought resistancy and habit to grow on salt-marshes of this beet sub-species.

The scantily isolated populations ssp. perennis are phenotypically very uniform as well as the large populations due to the factors of natural selection very alike in their effect and appear to be iso-ecotypical.

Irrigation, being a sharp variation ot the water-regime, and dismembering of the population owing to the struggle with the wild beet as a weed of the cotton-plantations manifested itself in a rapid gen-reconstruction of the population. Such reconstruction of the genotypical-structure manifested itself on some ecotypes caused by the variation of the factors of natural selection as genotypical (and phenotypical) response of population to the different conditions of locality. Thus, it seems possible that Transcaucasia as one of the main (most powerful) centres of formation, may serve as source of obtaining new materials for practical and theoretical work on the reconstruction of the beet plant used as raw-material in our sugar-industry.

Besides, we have stated the fact, that the local population uses as food the wild beet, Beta vulgaris L., developed from a weed. We have in our disposal many data proving that the beet-plant appears to be belonging to the „ycoung" cultivated plants introduced into common use. The fact, that the wild, populations among the species B. vulgaris L. is found all over its area, chiefly, as a weed is a proof that the origin of the beet-plant introduced into the cultivated plants are the weeds of an ancient agriculture.

We believe, that the wild species of Transcaucasia will be „intreduced into culture" from their weed-state by means of profiting ot their valuable features for getting a real, high-productive, draught and cold resistent winter beet-with one-seeded seed-balls.

Such proves to be most important for the new and old regions of beet-plan ing in the USSR.

Экспликация

I Восточная группа видов Corollinae Tr.

Ареал —· —· —· —

1. Вид Beta lomatogona F. et M. (вкл. ssp. nana Boiss. и B. intermedia Bunge). Дипл. число хромосом=18

2. Вид Beta trigyna W. et K. Дипл. число хромосом=36 (Закавказье и М. Азия) и 54 (Балканы и Крым)

3. Вид Beta macrorhiza Stev. Дипл. число хромосом=18

II. Вид Beta vulgaris L.

Ареал ————————

4a. ssp. perennis Hal.
4b. ssp. patula Ait
4c. ssp. macrocarpa Guss.
4d. ssp. maritima L.
Дипл. число хромосом =18

III. Западная группа видов Patellaris Tr.

Ареал — — — — —

5. Вид Beta patelaris Moq. Дипл. число хромосом= 18.

6. Вид Beta procumbens Chr. Sm.

7. Вид Beta Webbiana Moq.

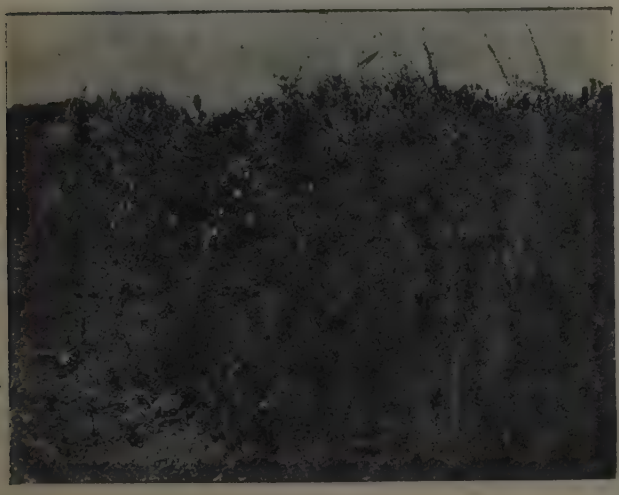
К статье В. П. Зосимовича

Фиг. 1. Карта географического распространения и естественных ареалов диких видов свеклы рода Beta L.

Фиг. 2. Кусты чальных популяций B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. На заднем плане видна чала, покрытая на десятки гектаров кустами дикой свеклы. Северная Мугань. Джафархан-Покровское. Июнь 1931 г. Фото В. П. Зосимовича

Фиг. 3. Кусты карликовой дикой свеклы B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. Из сорняковых формаций. К ара Чала. Июнь 1931 г. Фото В. П. Зосимовича.

Фиг. 4. Дикая свекла B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. кардикового типа в районе Кара Чала. Июнь 1931 г.
Фото В. П. Зосимовича



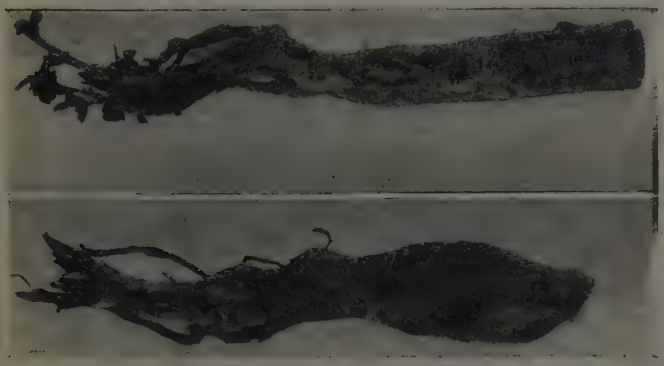
Фиг. 5. Заросли дикой свеклы B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. „восточного" типа между плантациями хлопка в Кара Чала. Июнь 1931 г.
Фото В. П. Зосимовича

Фиг. 6. Растение „восточного" типа дикой свеклы B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. из сорняковых формаций Кара Чала. Июнь 1931 г.
Фото В. П. Зосимовича.

Фиг. 7. Куст „восточного" типа дикой свеклы ssp. perennis Hal. из Кара Чала. Июнь 1931 г.
Фото В. П. Зосимовича

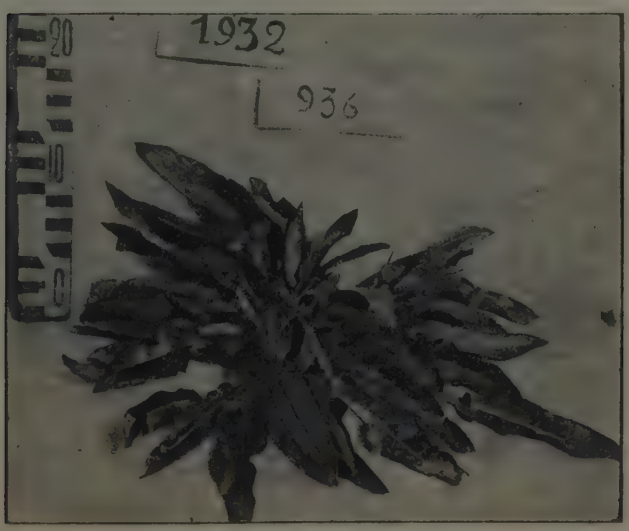
Фиг. 8. Куст гигантской дикой свеклы B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. первого подтипа. Кара Чала. Июнь 1931 г. Фото В. П. Зосимовича.

Фиг. 9. Растение гигантской дикой свеклы B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. второго подтипа из сорняковых формаций в Кара Чала. Июнь 1931 г. Фото В. П. Зосимовича.

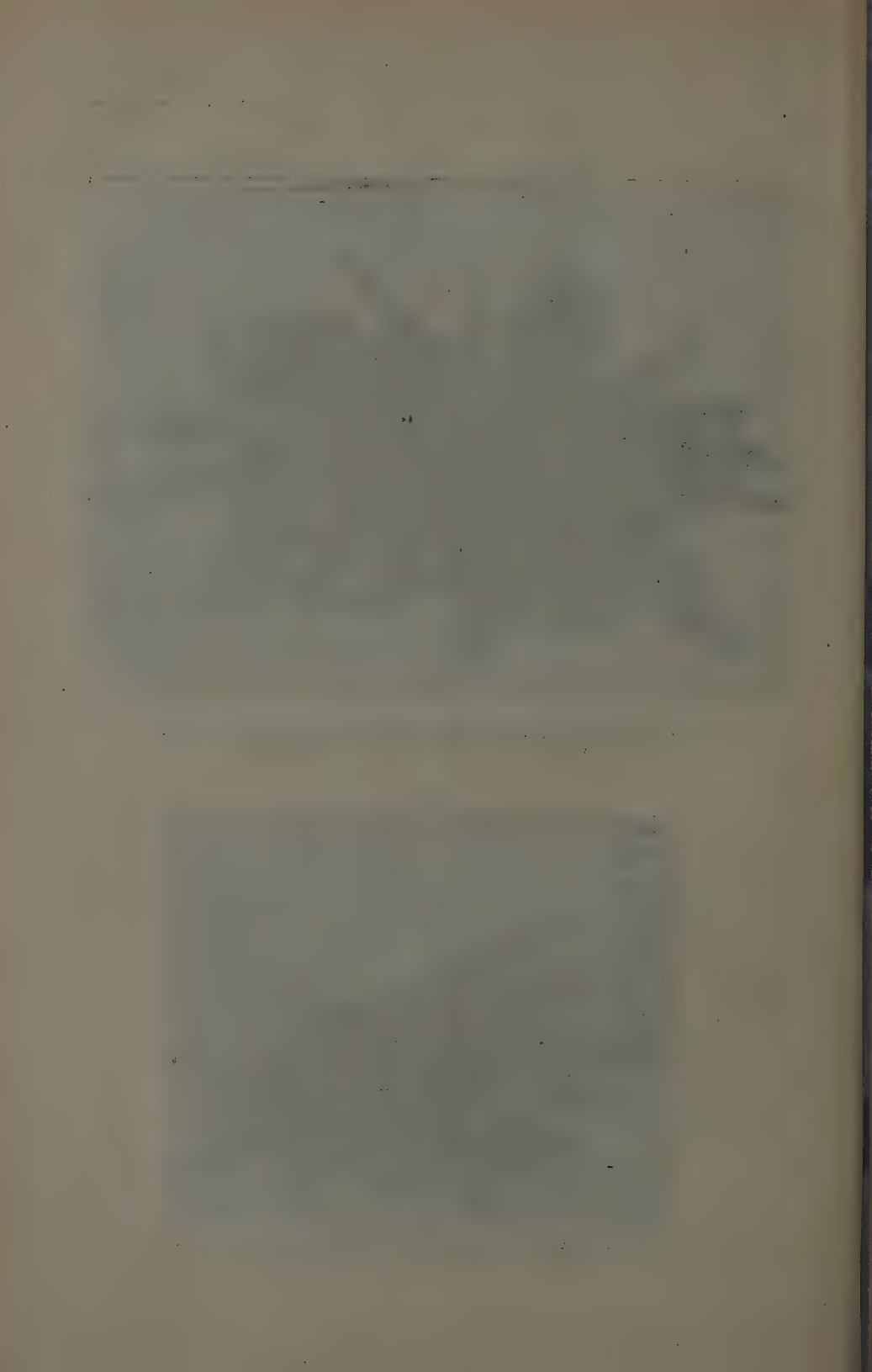


Фиг. 10. Верхняя часть многолетних корней B. lomatogona F. et M. Видны „пальцы". Ленинаканское плоскогорье ССР Армении. Высота 1530 метров над уровнем моря. Август 1931 г. Фото В. П. Зосимовича

Фиг. 11. Розетка листьев однолетной B. lomatogona F. et M.
Август 1932 г. Киев. Фот В. П. Зосимовича



Фиг. 12. Розетка B lomatogona F. et M. первого года жизни.
Август 1932 г. Киев. Фото В. П. Зосимовича



Фиг. 14. Верхняя часть соцветия B. lomatogona F. et M. Видны односемянные клубочки. Ленинаканское плоскогорье ССР Армении. Высота 1530 метров над уровнем моря. Август 1931 г. Фото В. П. Зосимовича.

Фиг. 13. Куст B. lomatogona F. et M. Ленинаканское плоскогорье ССР Армении. Высота 1530 метров над уровнем моря. Растет как сорняк. Август 1931 г. Фото В. П. Зосимовича.

Фиг. 15. Исключительно односемянные плоды, характерные для вида B. lomatogona F. et. M.
Ориг. рис. П. И. Лапина

Фиг. 16. Цветок B. lomatogona F. et M. Видно щупальцевидное рыльце.
Ориг. рис. П. И. Лапина.

Фиг. 17. Деталь цветка B. lomatogona F. et M.
Ориг. рис. П. И. Лапина.

Фиг. 18. Односемянные плоды ssp. nana B. et H. Греция — Парнасс. 2000—2350 метров над уровнем моря. (Июль 1906 г. Сбор R. Maire et Petitmangin).
Ориг. рис. Л. Коптевой, из Траншеля.

Фиг. 19. Часть корня Beta lomatogona F. et M. ssp. nana Boiss. et Heldr. Греция—Парнасс, 2000—2°50 метров над уровнем моря. Гербарий Ботанического Сада. Март 1931 г. Фото В. П. Зосимовича.

Фиг. 20. Многолетние корни тетраплоидного B. trigyna W. et K. Видны хорошо развитые „пальцы". Район Дорачичага ССР Армении. Высота 1800 метров над уровнем моря. Сентябрь 1931 г. Фото В. П. Зосимовича.

Фиг. 21. Корни гексаплоидной B. trigyna W. et K. из Крыма. Апрель 1930 года. Фото В. П. Зосимовича.

Фиг. 22. Розетка листьев тетраплоидной однолетней B. trigyna W. et K. Август 1932 г. Киев. Фото В. П. Зосимовича

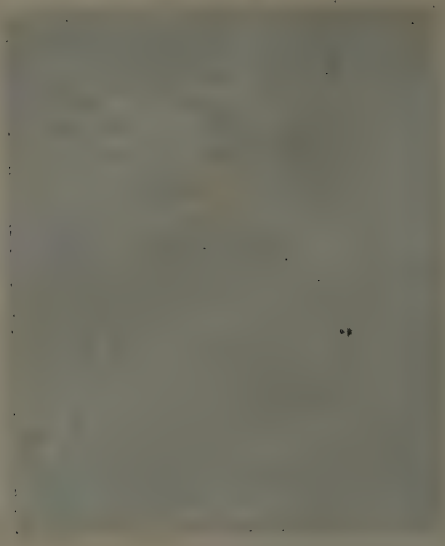
Фиг. 23. Розетка гексаплоидной B. trigyna W. et K. из Крыма. Август 1932 г. Киев. Фото В. П. Зосимовича

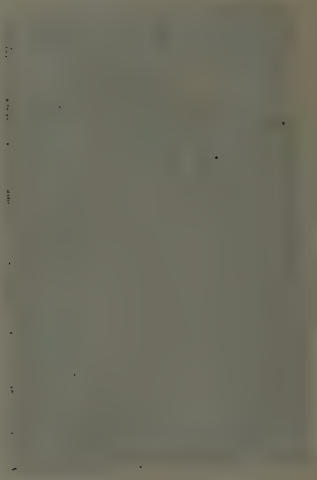
Фиг. 24. Куст тетраплоидной B. trigyna W.et K. крупностебельной популяции. Растет как сорняк в посеве пшеницы. Район Еленовка-Ахты в ССР Армении. Высота 1940 метров над уровнем моря. Сентябрь 1931 г. Фото В. П. Зосимовича.

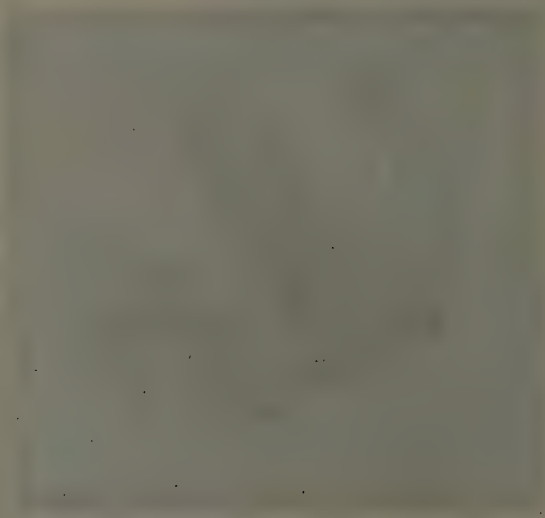
Фиг. 25. Соцветие гексаплоидной Beta trigyna W. et K. из Крыма. Июнь 1930 г. Фото В. П. Зосимовича.

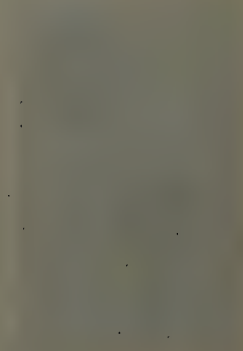
Фиг. 26. Молодые клубочки гексаплоидной B. trigyna W. et K. из Крыма (2n = 54). Доли околоцветника более кожисты и приподняты вверх по сравнению с тетраплоидными формами Закавказья. Ориг. рис. П. И. Лапина.

Фиг. 27. Цветок тетраплоидной B. trigyna W. et K., вид с боку. Ориг. рис. П. И. Лапина.



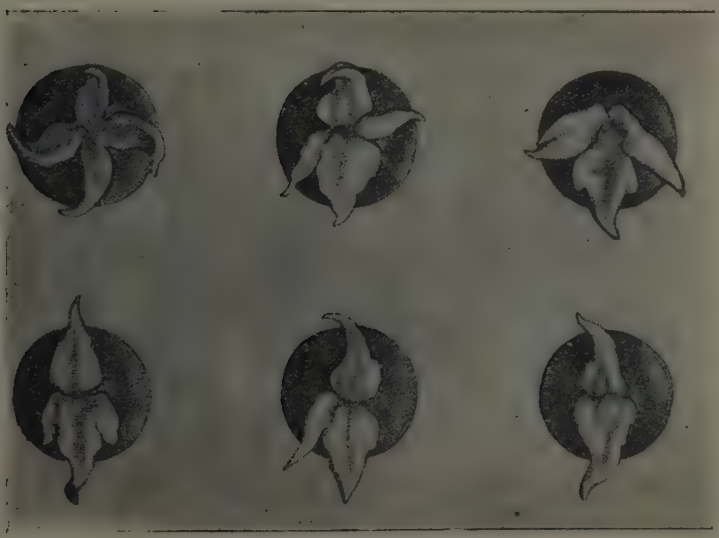






Фиг. 28. Молодые клубочки тетраплоидной B. trigyna W. et K. Закавказья (2n=36). Доли околоцветника широко раскрыты и клубочки по фенотипу ближе к клубочкам B. macrorhiza Stev., чем гексаплоидные формы этого вида Ориг. рис. П. И. Лапина.

Фиг. 29. Цветок тетраплоидной B. trigyna W. et K. Вид сверху. Ориг. рис. П. И. Лапина.



Фиг. 30. Изменчивость язычковидного рыльца у B. trigyna. W. et K Ориг. рис. П. И. Лапина.

Фиг. 31. Верхняя часть многолетних корней B. macrorhiza Stev. Видны „пальцы". Джек. Высота 1800 метров над уровнем моря. Азербайджан, районы Шах-Даг. Июль 1931 г. Фото В. П. Зосимовича.

Фиг. 32. Растение B. macrorhiza Stev. Джек. Высота 1800 метров над уровнем моря. Июль 1931 г. Фото В. П. Зосимовича.

Фиг. 33. Многолетние корни B. macrorhiza Stev. Район аула Джек Высота 1800 метров над уровнем моря. Июль 1931 г. Фото В. П. Зосимовича.

Фиг. 34. Часть многолетнего корня и розетки B. macrorhiza Stev. Районы аула Джек б. Кубинского округа. Азербайджан. Высота 1800 метров над уровнем моря. Июль 1931 г. Фото В. П. Зосимовича

Фиг. 35. Малолистая розетка однолетней B. macrorhiza Stev. Листья очень крупные. Август 1932 г. Фото В. П. Зосимовича.

Фиг. 36. Стебель B. macrorhiza Stev. Видны крупные стеблевые листья и редко сидящие крупные клубочки с большими прицветниками. Район аула Ергюч. Азербайджан б. Кубинского округа Июль 1931 г. Фото В. П. Зосимовича.

Фиг. 37. Молодые клубочки B. macrorhiza Stev. Ориг. рис. П. И. Лапина.

Фиг. 38. Куст B. macrorhiza Stev. Растет как сорняк в высокогорной зоне земледелия в районах Шах-Даг. Азербайджан. Высота 1800 метров над уровнем моря. Июль 1931 г. Фото В. П. Зосимовича.

1934 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ Книга XLII, XLIV
по сахарной промышленности (орган ВНИС'а)

К анатомии видов дикой свеклы Закавказья

Т. Е. Козинец

(Анатомическая лаборатория)

В настоящее время для дальнейшего прогресса селекции сахарной свеклы необходимо всесторонне изучать новые исходные материалы для генетико-селекционных работ и, учтя ценность признаков, использовать их в скрещиваниях.

Таким „генофондом", кроме всего разнообразия форм культурной свеклы, являются также и дикие виды Beta L.

Целью нашей работы является сравнительно-анатомическое изучение новых исходных материалов по дикой свекле для использования наших данных в дальнейших работах селекционно-генетического направления.

Прежде чем перейти к описанию исследованного материала, мы остановимся на работах по анатомии диких Beta L., с которыми нам удалось ознакомиться. Просматривая литературу по культуре свекловичного растения, мы встретили лишь отрывочные небольшие указания, касающиеся анатомического строения форм дикой свеклы.

Так, например, Proskowetz (1889), изучая анатомию свекловичного листа, указывает, что клетки мезофилла и устьица диких форм (Beta maritima, vulgaris и Beta patula) мельче, чем у культурных.

В нашем исследовании видов Beta восточной группы, мы получали другие данные. Fron (1899), изучая розвитие стебля и корня Chenopodiaceae, как пример приводит Beta trigyna W. et. K. Автор констатирует, что утолщение корня идет за счет работы перецикла, при чем последний очень долго сохраняет свою жизнедеятельность.

Monteil (1906), сравнивая анатомическое строение листа и черешка Beta vulgaris L., Beta maritima, Beta lomatogona F. et M., указывает на большее развитие лубяной ткани и меньшее — колленхиматической у Beta maritima чем у Beta vulgaris L. Также автор отличает Beta lomatogona F. et M. по строению листовой пластинки, которая имеет по его данным всего лишь один слой палиссадных клеток мезофилла. По данным нашего исследования резкой границы между палиссадной и губчатой тканью мезофилла провести нельзя.

Можно встретить некоторые сведения по анатомии диких форм свеклы в работе Vilmorin'a (1925). Ярошевский (1925), описывая крымскую Beta trigyna W. et K., характеризует в общих чертах анатомическую структуру корня и устьичный аппарат листьев этого вида на фоне сахарной свеклы.

Вот это все, что нам удалось найти в литературе по интересующему нас вопросу. Мы уже говорили выше, что сведения эти, приводимые авторами попутно, отрывочны и недостаточны; полной же анатомической характеристики, а тем более, сравнительно-анатомических исследований до сих пор не было.

Нами проведено исследование трех видов дикой свеклы, растущей на территории СССР, собранных в Закавказьи осенью 1931 года экспедицией ВНИС'а (В. П. Зосимович). Исследованный материал представлен тремя видами—Beta lomatogona F. et M., собранной на Ленинаканском плоскогорьи в Армении, Beta trigyna W. et. K. из двух различных местностей

Армении, характеризуемых в работе В. П. Зосимовича (1934), и Beta macrorhiza Stev, собранной им в высокогорных районах б. Кубанского округа ССР Азербайджана.

Методика обработки материала

Весь материал был зафиксирован для анатомического исследования в 70° спирту. Срезы изготовлялись исключительно ручной бритвой, так как микротомная порезка заключала в себе большие трудности, благодаря твердости об'ектов (присутствие механической ткани).

Спиртовый материал размягчался в смеси спирта с глицерином и водою ($^1/_3$ спирта + $^1/_3$ глицерина + $^1/_3$ воды). Изготовленные срезы окрашены Kongorot-Chrisoidin'ом и заклеены в глицерин-желатину.

Указанная покраска дает прекрасную диференцировку различных тканей, очень долго сохраняется, а также хороша для микрофотографирования препаратов. Кроме микрофотографий в работе даны также рисунки, сделанные при помощи рисовальной призмы Leitz'a.

Переходя к сравнительно-анатомической характеристике диких видов свеклы Закавказья, мы рассмотрим их в следующем порядке: Beta lomatogona F. et. M., Beta trigyna W. et. K. и Beta macrorhiza Stev.

Beta lomatogona F. et M.

Корни этого вида свеклы были представлены нам для анатомического исследования в ограниченном количестве. Несмотря на это, можно легко описать анатомическое строение данного вида, так как оно очень характерно и отлично от двух остальных исследованных нами видов дикой свеклы.

Корни Beta lomatogona F. et. M. от 6,5 до 2,5 см в диаметре, очень твердые и волокнистые, что составляло большие трудности при изготовлении препаратов. Кроме того, часто сосудисто-волокнистые пучки в кольцах настолько переплетаются, что трудно бывает получить четкую картину анатомического строения.

Корни Beta lomatogona F. et. M. обладают наибольшей густотой колец проводящей системы (см. таблицу 1).

Густота залегания проводящих колец в корне

Таблица 1

Диаметр корня (в см)	Сах. свекла сорт „Харьков"	Beta macrorhiza Stew	Beta trigyna W. et K.	Beta lomatogona F. et M.
10				
9				
8	8 колец с.-в. пучков [1])			
7		8 колец с.-в. пучков		
6				
5			8 колец с.-в. пучков	
4		5 колец с. в. пучков		
3				
2			6 колец с. в. пучков	8 колец с.-в. пучков
1				

Так, например, в корне Beta lomatogona F. et M., имеющем диаметр 3 см, насчитываем 8 колец, тогда как такое же количество колец у Beta trigyna W. et K. имеют толстые корни диаметром 5,5 см, у Beta macrorhiza Stev. диаметром в 7 см, а у сахарной свеклы корни диаметром в 8—9 см.

Сосудисто-волокнистые пучки, особенно в периферических кольцах, залегают также очень густо (см. таблицу 2).

[1]) с.-в.—сосудисто-волокнистых

Кроме того, между сформированными сосудисто-волокнистыми пучками разбросаны отдельные, небольшие группы механической ткани (см. фиг. 2).

Таблица 2

Количество сосудисто-волокнистых пучков корня
(в поле зрения микроскопа)

Кольцо	Сах. сорт свеклы „Харьков"	Beta macrorhiza Stev.	Beta trigyna W. et K.	Beta Lomatogona F. et M.
1-е центральное	9,0	8,0	13,5	13,0
2-е периферическое	10,8	7,5	16,0	17,0

Густота расположения колец, а также сосудисто-волокнистых пучков в последних создают большую компактность и плотность корней Beta lomatogona F. et. M. Приступая к подсчетам и промерам отдельных анатомических элементов корня, мы наметили для учета два центральных кольца, первое и второе от „звездочки" и 2 периферических, не учитывая первого исключительно камбиального кольца, залегающего вблизи коры.

Из четырех исследованных колец каждого корня, наименьшими колебаниями отличаются элементы первого центрального кольца, как наиболее старого, а из периферических—второе, так-же более равномерно развитое кольцо. В первом кольце от камбиального зачастую развитые сосудисто-волокнистые пучки встречаются только отдельными группами, тогда как остальная часть кольца находится в стадии формирования элементов луба и древесины. На основании этого мы считаем возможным в дальнейшем остановиться на рассмотрении цифр, касающихся первого центрального и второго периферического кольца.

Кроме того, мы остановимся еще на описании периферической части корня,—его покровной ткани. Главным образом, мы рассмотрим цифровые данные (средние числа промеров) проводящей системы корня, затем промеры толщи межкольцевой паренхимы, так как эти цифры наиболее легко получить даже при массовом масштабе работы, изготовляя более грубые срезы. Последнее важно для дальнейшей работы, а также и при генетических исследованиях.

Как видно из таблицы 3, высота сосудисто-волокнистых пучков в кольцах, а также и ширина зон межкольцевой паренхимы у данного вида Beta L.—минимальна.

Таблица 3

Высота проводящих колец и межкольцевых зон корня (в μ)

	Сахарная свекла сорт. „Харьков"	Beta macrorhiza Stev.	Beta trigyna W. et K. из Сухого Фонтана	Beta trigyna W. et K. из Дорачичага	Beta lomatogonaF. et M.
Высота пучков 1-го центр. кольца	1968	2332	2081	1852	1460
Ширина пучков 1-го центр. кольца	236	327	391	356	224
Ширина межкольцевой паренхимы 1-го центр. кольца	4402	1802	1625	1265	920
Высота пучков 2-го периферич. кольца	457	1299	915	1115	908
Ширина пучка 2-го периферич. кольца	82	247	310	264	149
Ширина межкольцевой паренхимы 2-го периферич. кольца	1107	1142	455	466	437

Пучки 1-го центрального кольца у Beta lomatogona F. et M. в среднем имеют 1460 μ, 2-го периферического—908 μ, тогда как прослойка межкольцевой паренхимы этих же колец колеблется от 920 μ до 437 μ.

Сравнивая цифры Beta lomatogona F. et M. и Beta trigyna W. et K. можно сказать, что центральная часть корня этих видов сильно различается.

Высота же пучков и ширина межкольцевой паренхимы периферической зоны у этих двух видов близки, но ясно отличаются от таковых у Beta macrorhiza Stev. и сахарной свеклы.

Рассмотрим дальше типы сосудисто-волокнистых пучков корня.

Фиг. фиг. 1 и 2 изображают типичные для Beta lomatogona F. et M. пучки первого центрального кольца. Они наиболее узки здесь из всех трех видов дикой свеклы, у основания древесины, кверху постепенно сходящие на-нет; луб имеет более или менее округлое очертание.

Древесинная часть пучка построена из крупных сосудов со средним диаметром 36,8 μ и мелких—диаметром 10,5 μ; оба диаметра являются наименьшими для всех исследованных видов. Количество крупных сосудов относится к количеству мелких как 1:3. По обеим сторонам сосудов древесины (значительно реже в самой древесине) залегают группы механической ткани. Такой тип укрепления пучка характерен именно для Beta lomatogona F. et M., тогда как у Beta trigyna W. et K. механическая ткань залегает не только по обеим сторонам, а и прослойками между сосудами древесины, как бы разделяя последнюю на несколько частей (фиг. фиг. 7, 8).

Клетки механической ткани на поперечном разрезе угловатые, с утолщенными оболочками; диаметр их в среднем для B. lomatogona F. et M. равен 18,7 μ. Длина механических волокон равна 405 μ, толщина оболочек — 3,6 μ; сравнительно с волокнами Beta trigyna W. et K. они мельче и тоньше.

Самые крупные группы механической ткани лежат в широкой части пучков, ближе к камбию, постепенно уменьшаясь к вершине пучка.

Межкольцевая паренхима состоит из довольно крупных клеток диаметром от 64,3 μ — в зоне 1-го центрального и 52,5 μ — в зоне 2-го периферического кольца. Безусловно необходимо отметить, что диаметр клеток как межкольцевой паренхимы, так и межпучковых лучей, сильно варьирует у различных растений, а также и видов.

Периферическая часть корня (см. фиг. 3) Beta lomatogona F. et M. очень плотная, благодаря тому, что кольца проводящей системы, обильно снабженные механической тканью, залегают наиболее близко к пробковой ткани корня. Сосудисто-волокнистые пучки периферических колец построены, главным образом, из компактных групп механических волокон, среди которых находятся сосуды древесины. Крупных сосудов древесины насчитывается около 7 штук и мелких сосудов около 45 штук. Самое первое более или менее развитое кольцо состоит почти исключительно из камбия, луба и механической ткани, с изредка встречающимися одним-двумя сосудами древесины.

Рассмотрим дальше строение покровных тканей корня. Пробковая ткань состоит из 6—7 рядов тонкостенных клеток, сдавленных в тангентальном направлении. За пробкой следует ткань, построенная из 4-х рядов колленхиматически утолщенных клеток, слегка вытянутых в тангентальном направлении. Далее, между этой тканью и первым проводящим кольцом, лежат 4—5 слоев крупноклетной паренхимы. На фиг. 4 виден переход одной ткани в другую; в верхней части фото частично видны группы механической ткани первого проводящего кольца.

Рассмотрим дальше цифровые данные, касающиеся периферической части корня.

Как видно из таблицы 4, ширина пробковой ткани Beta lomatogona F. et M. почти равна таковой у Beta trigyna W. et K., но зато периферическая зона от пробки до первого проводящего кольца, как мы уже говорили выше, значительно меньше у данного вида. Клетки колленхиматически утолщенной ткани на поперечном разрезе имеют в среднем диаметр 83 μ в тангентальном

направлении и 20 μ в радиальном направлении, тогда как по длине корня диаметр их равен около 31 μ. Как видно из таблицы 4, диаметр клеток этой ткани является минимальным для трех исследованных видов. Таким образом, мелкоклетность периферической зоны корня, а также близость залегания первого кольца, состоящего из плотных групп механической ткани, создает большую твердость периферии корня.

Таблица 4

Размер элементов периферии корня

	Сахарная свекла сорт „Харьков"	Beta macrorhiza Stev.	Beta trigyna W. et K.	Beta lomatogona F. et M.
Ширина пробковой ткани. .	110,4	139	93	95
Ширина периферической зоны от пробки до 1 периферического кольца.	626,9	381	335	207
Диаметр клеток колленхимного типа на поперечном разрезе	68×57	103×21	86×30	83×20
Диаметр клеток колленхимного типа по длине корня.	56	36	45	31

На этом мы закончим описание анатомического строения корня Beta lomatogona F. et M. и рассмотрим структуру листовой пластинки и черешка.

Листья этого вида ланцетовидные или удлиненно-яйцевидной формы, на длинных сравнительно тонких черешках, по своей форме напоминают листья Beta trigyna W. et K., но значительно мельче, чем у последней. Диаметр черешка, а также и всех элементов, входящих в его состав, достигает у Beta lomatogona F. et M. наименьших размеров.

Таблица 5

Черешки листьев

	Диаметр черешка в мм	Колич. сосудисто-волокнис. пучков	Диам. клеток основ. паренхимы в μ	Диам. сос. волок. пучков в μ			Высота коллемы в μ	Диам. сос. коллемы в μ	Высота в μ		
				Круп.	Сред.	Мелких			Луба	Колленхимы	Склеренхимы
Сах. свекла сорт „Харьков" . . .	8×5	15	145	813	480	175	320	26	85	156	—
Beta macrorhiza Stev	7×4,5	14	129	832	407	225	450	33	105	73	73
Beta trigyna W. et K.	5,5×4	18	112	623	391	190	294	25	96	156	—
Beta lomatogona F. et M.	5×2,5	13	78	404	230	89	211	21	73	69	64

Как видно из таблицы 5, черешки этого вида имеют в среднем диаметр 5×2.5, мм. и несут около 13 сосудисто-волокнистых пучков, среди которых преобладают крупные, диаметром 230—400 μ, мелких же пучков, диаметром 89 μ, мало.

Фиг. 5 изображает типичный для Beta lomatogona F. et M. пучек листового черешка. Как ксилема, так и флоэма пучка защищены колленхиматической тканью. Лубовая часть его замкнута в полукольцо склеренхимы (шириною около 64 μ), залегающей в 3—4 слоя механических волокон. Такое полукольцо механической ткани мы встречали только в черешках Beta lomatogona F. et M. и Beta macrorhiza Stev. Непосредственно за этой тканью находится слой более мелких паренхимных клеток, несущих крахмальные зерна, — это, так называемое, крахмалоносное влагалище.

Сосудисто-волокнистые пучки черешка залегают в массе основной тонкостенной и мелкоклетной паренхимы. Как мы уже говорили, все элементы, а, следовательно, и клетки основной ткани, наиболее мелкие из всех исследованных видов, в среднем достигают 78 μ, тогда как у остальных диаметр этих клеток выше 100 μ.

Листовая пластинка Beta lomatogona F. et M. по своему анатомическому строению наиболее близка к сахарной свекле, несмотря на то, что по толщине она несколько больше, чем у последней, (см. фиг 6). Как у сахарной свеклы, так и у Beta lomatogona F. et M. нельзя провести резкой границы между губчатой и палиссадной тканью мезофилла. (Все же в среднем, размер этих клеток различен). Таким образом, наше исследование не подтвердило данных Monteil (1906), указывавшего на один ряд палиссадных клеток в листьях B. lomatogona F. et M.

Таблица 6

Листовая пластинка (в μ)

	Толщина листа	Высота ткани		Высота клеток		Диаметр клеток эпидермиса		Колич. устьиц в поле зрения		Диаметр устьиц	
		Палиссадной	Губчатой	Палиссадных	Губчатых	Верхних	Нижних	Верхних	Нижних	Верхних	Нижних
Сах. свекла сорт „Харьков" .	303	101	161	43	36	20	18	46	64	27	25
Beta macrorhiza Stev. . . .	674	368	243	98	64	36	28	16	41	45	35
Beta trigyna W. et K	358	165	142	66	43	27	23	18	32	39	37
Beta lomatogona F. et M. . .	345	165	142	41	36	23	18	40	54	29	24

Как видно из таблицы 6, величина отдельных элементов листовой пластинки очень близка у Beta lomatogona F. et M. и сахарной свеклы, тогда как у последующих видов величина их значительно больше; особенно крупные клетки толстых, мясистых листьев Beta macrorhiza Stev.

Устьичный аппарат Beta lomatogona F. et M. также очень близок к сахсвекле как по количеству устьиц на единицу площади, так и по размеру последних. Beta trigyna W. et K. и особенно у Beta macrorhiza Stev. количество устьиц меньше, но они значительно крупнее. На этом мы закончим описание анатомического строения Beta lomatogona F. et M. с тем чтобы в общей части снова остановиться на некоторых моментах, касающихся сравнительно-анатомического строения, а также включений клеток отдельных тканей.

Beta trigyna W. et K.

Корни этого вида свеклы были привезены из двух различных местностей Армении,— из Сухого Фонтана и Дорачичага. Beta trigyna W. et K. была представлена наибольшим количеством корней. Диаметр корня колебался от 2 до 8 см, большее количество корней имело от 3 до 5 см в диаметре.

Как мы упоминали выше, приводя таблицу 1, корни Beta trigyna W. et K. обладают средней густотой проводящих колец (5—6 колец в корнях диаметром 3 см).

Несмотря на меньшее количество колец, чем у Beta lomatogona F. et M, корни Beta trigyna W. et K. очень тверды; последнее обусловлено громадным количеством механической ткани, сопровождающей сосудисто-волокнистые пучки, а также залегающей группами между ними. (Ярошевский 1925). Из приведенной выше таблицы 3 вырисовываются некоторые различия в развитии отдельных элементов корня у Beta trigyna W. et K. из двух разных местностей. Мы думаем, что скорее всего их, очевидно,

следует отнести за счет различных климатических и других условий произрастания. В. П. Зосимович (1934) в своей работе также отмечает различия между этими образцами, указывая на наличие карликовых форм в районе Дорачичага.

Во всяком случае, корни B. trigyna W. et K. ясно отличаются по своему анатомическому строению от описанной нами Beta lomatogona F. et M. и последующей Beta macrorhiza Stev. Как видно из таблицы 3, высота сосудисто-волокнистых пучков, а также ширина межкольцевой паренхимы как центральных, так и периферических колец, занимает по своим размерам среднее у нее место из трех исследованных видов Beta L. Ширина же пучков у основания древесины у Beta trigyna W. et K.—максимальна.

На фиг. 8 изображен сосудисто-волокнистый пучек первого центрального кольца; он сильно расширен у основания древесины и постепенно сходит на-нет к вершине последней.

Проводящие пучки первого центрального кольца построены, главным образом, из механической ткани, которая разделяет поперечными полосами древесинную часть пучков. В промежутках между механическими группами залегают крупные сосуды древесины со средним диаметром около 51—59 μ и мелкие сосуды диаметром 15—15,6 μ. Количественное соотношение тут обратное тому, что мы наблюдали у Beta lomatogona F. et M. и найдем, у Beta macrorhiza Stev. Тогда как там количество крупных сосудов в 2 и 3 раза меньше, чем мелких,—у Beta trigyna W. et K., наоборот, крупных сосудов почти в 2 раза больше, чем мелких (на 30—39 крупных приходится 19—20 мелких).

Группы механической ткани развиты значительно больше, чем у Beta lomatogona F. et M., кроме того, они количественно превышают таковые у названного вида. Некоторые корни имеют особенно сильно развитую механическую ткань; на фиг. 7 изображены сосудисто-волокнистые пучки первого центрального кольца, особенно волокнистого корня, диаметром в 3 см. Как видно из фото, отдельные сосуды древесины заключены в сплошную массу механической ткани; корень очень плотный и твердый.

Что касается межкольцевой паренхимы в корнях Beta trigyna W. et K., то следует сказать, что клетки ее как в периферической, так и в центральной зонах, наиболее мелки из всех трех видов. В центральной зоне корня они имеют 53—56 μ, а в периферической — 47—50 μ.

Рассмотрим тепер периферическую часть корня (см. фиг. 9). Второе периферическое кольцо проводящей системы корня, как видно из таблицы 3, построено из сосудисто-волокнистых пучков средней величины. Механическая ткань развита сильно, тогда как сосуды древесины встречаются в количестве 14—20 штук, крупных и мелких в соотношении 1:1. Диаметр первых в среднем равен 40 μ, диаметр вторых—15 μ.

Первое периферическое кольцо снабжено только небольшими группами механической ткани; сосуды же древесины совершенно отсутствуют, а лубовая часть развита слабо.

Исследуя покровную ткань корней, нас удивило наличие сравнительно тонкого слоя пробковой ткани у таких твердых и сильно развитых корней, как Beta trigyna W. et K. На фиг. 10 видно, что пробковая ткань имеет всего четыре ряда клеток. Цифровые данные также подтверждают это (см. таблицу 4). Правда, пробка Beta trigyna W et. K. лишь немного тоньше, чем у Beta lomatogona F. et M, но все же на всех исследованных корнях эта разница ясно заметна.

Под пробкой залегает ткань клеток с колленхиматически утолщенными оболочками, переходящая дальше в крупноклетную паренхиматическую ткань. Диаметр колленхиматически утолщенных клеток на поперечном разрезе в тангентальном направлении равен 85—86 μ, занимая среднее место по длине у трех исследованных видов.

Диаметр их в радиальном направлении у Beta trigyna W. et K. наибольший,—в среднем 29—33 μ. Продольный разрез указывает максимальный размер этих клеток и по длине корня—46 μ.

Отдаленность первого камбиального кольца от пробковой ткани у Beta trigyna W. et K. довольно велика, приближаясь к таковой у Beta macrorhiza Stev. Последнее также указывает на меньшую укрепленность периферической зоны, так как группы механической ткани залегают на значительном расстоянии от пробки корня.

Заканчивая на этом описание строения корня, рассмотрим анатомическую картину черешка и листовой пластинки.

Черешок листа Beta trigyna W. et K., немного превышающий по своему диаметру черешок Beta lomatogona F. et M, несет в среднем около 18 сосудисто-волокнистых пучков (см. таблицу 5); среди последних преобладают более мелкие, тогда как у всех остальных исследованных нами форм, количество крупных пучков больше, чем мелких. По своему строению пучки черешков Beta trigyna W. et K. сходны с сахарной свеклой; также очень близки и величины отдельных тканей.

На фиг. 11 изображена лубовая часть сосудисто-волокнистого пучка из черешка Beta trigyna W. et K. Сравнивая данную фиг. с фиг. 5, изображающую пучек черешка, характерного для Beta lomatogona F. et M. и Beta macrorhiza Stev. (рисунки исполнены при одном увеличении), выступает ясное отличие в строении флоэмной части пучка. Тогда как у Beta lomatogona F. et M. и Beta macrorhiza Stev. флоэма переходит постепенно в колленхиму, а затем в полукольцо склеренхимной ткани, у Beta trigyna W. et K. наличия склеренхимных волокон не обнаружено [1]). Сосудисто-волокнистые пучки в черешках Beta trigyna W. et K. защищены только хорошо развитой колленхимой из 5—6 рядов клеток с сильно утолщенными оболочками. Так же укреплена лубяная часть пучков и в черешках культурной сахарной свеклы, хотя в последней мы иногда наблюдали небольшие островки механических волокон. Толщина колленхимы как у сахарной свеклы, так и у Beta trigyna W. et K. равна в среднем 156 μ. Высота ксилемы, луба, а также и диаметр сосудов древесины близки у последних двух форм свеклы, что ясно видно из таблицы 5.

Листовая пластинка Beta trigyna W. et K. значительно толще, чем у сах. свеклы и Beta lomatogona F. et M. (см. таблицу 6).

Мезофилл листа ясно диференцирован на губчатую и палиссадную ткани (см. фиг. 12); клетки их значительно крупнее, чем у двух названных выше форм. Характерной чертой для листьев Beta trigyna W. et K. является наличие многоклеточных членистых волосков не только по жилкам, как у Beta lomatogona F. et M. и Beta macrorhiza Stev., а и по всей пластинке с тыловой стороны листа. Такой волосок изображен на фиг. 12.

Клетки эпидермиса и устьиц значительно крупнее, чем у описанных форм, но зато количество устьиц на единицу площади как на верхней, так и на нижней стороне листа, почти вдвое меньше. Это соотношение величины и количества устьиц явно обратное; чем устьиц больше, тем они мельче и наоборот. Что касается величины устьиц, то наши данные аналогичны данным П. Ярошевского (1925 г.).

На этом мы закончим описание анатомического строения Beta trigyna W. et K. и перейдем к характеристике последнего исследованного нами вида дикой свеклы.

Beta macrorhiza Stev.

Этот вид свеклы по своим анатомическим признакам наиболее близок к культурным формам. В корнях Beta macrorhiza Stev., совершенно не обнаружена механическая ткань, что создавало большую легкость при порезке материала. К сожалению, нам не известен возраст исследованных корней как предыдущих видов, так и Beta macrorhiza Stev., поэтому мы могли распределить их только по толщине корня.

[1]) Ярошевский (1925), описывая механическую ткань, защищающую проводящие пучки листовых черешков, очевидно, имеет в виду именно колленхиматически утолщенные клетки, а не механические волокна, как таковые.

У Beta macrorhiza Stev. мы имели корни от 3 до 11 см в диаметре. Количество колец сосудисто-волокнистых пучков колебалось от 5 до 9 (см. таблицу 1). Кольца Beta macrorhiza Stev. расположены наименее густо, приближаясь к сахарной свекле.

Особенно ясно это вырисовывается, если проследить густоту колец у различных видов на корнях одного диаметра; напр., корни толщиною 3 см имеют у Beta macrorhiza Stev. 5 колец, у Beta trigyna W. et K.—4 развитых плюс 2 недоразвитых, т.-е. всего—6 колец, а корни Beta lomatogona F. et M. несут 6 развитых плюс 2 недоразвитых кольца—в целом 8 колец.

Как видно из приведенных цифровых данных, наибольшей густотой колец обладает Beta lomatogona F. et M., середину занимает Beta trigyna W. et K., а наименьшее количество их имеет Beta macrorhiza Stev.

Следует сказать, что более или менее развитыми кольцами мы называем такие, в которых кроме камбия сосудисто-волокнистые пучки имеют сформированный луб и хотя бы в небольшом количестве несут элементы древесины.

Обычно в корнях Beta macrorhiza Stev. мы находили только одно камбиальное кольцо, первое от периферии, остальные кольца несут уже более или менее сформированные сосудисто-волокнистые пучки. Последние в корнях описываемого вида лежат на довольно большом расстоянии друг от друга; особенно ясно это видно в периферических кольцах (см. фиг. 15).

Наши подсчеты под микроскопом показали, что в поле зрения находится в 1-ом центральном кольце от 9 до 12 пучков, а во 2-м периферическом от 7 до 8 пучков, что составляет минимальную густоту пучков в кольцах исследованных видов (см. таблицу 2, и фиг. фиг. 13 и 14).

Первая из них изображает сосудисто-волокнистые пучки 1-го центрального кольца, на второй видна периферическая зона корня.

У первых двух видов пучки расположены более или менее на одном уровне, образуя ровное, ясно очерченное кольцо. Сосудисто-волокнистые же пучки у B. macrorhiza Stev. как бы вкраплены в основную ткань корня на разной высоте, что создает впечатление широкого неровного кольца. Отдельные сосудисто-волокнистые пучки также очень отличны и характерны для данного вида. Наряду с широкими мы встречаем вытянутые, узкие пучки; как те, так и другие построены в слое древесинной части из крупных толстостенных сосудов со средним диаметром около 39,3 μ. В более или менее развитых пучках такие сосуды встречаются в количестве от 18—20 штук.

Крупные сосуды заколочены как бы в сетку мелких которые напоминают, на первый взгляд, механические волокна; мелкие сосуды имеют диаметр в среднем около 14, 5 μ (см фиг. фиг. 13 и 14).

На продольных разрезах пучков очень ясно выступает строение их стенок; крупные сосуды—лестничные, а мелкие—обычно кольчатые или спиральные (см. фиг. фиг. 22 и 23)

Как у Beta macrorhiza Stev., так и у Beta lomatogona F. et M. Количество мелких сосудов вдвое больше, чем крупных. Так в пучках 1-го центрального кольца в среднем соотношение такое: крупных 21 на 49 мелких сосудов. В периферических же пучках соотношение 1: 3 (18 крупных сосудов приходится на 51 мелких). Лубовая часть пучков имеет округлое очертание, окружена крупноклетной основной тканью. Клетки межкольцевой паренхимы центральных колец в среднем имеют диаметр 65—66 μ; в периферических кольцах диаметр их равен около 51—52 μ. Сравнивая величину клеток межкольцевой паренхимы у трех изученных видов, находим, что она очень близка у Beta macrorhiza Stev. и Beta lomatogona F. et M. клетки же у Beta trigyna W. et K значительно мельче.

Как видно из таблицы 3, высота сосудисто-волокнистых пучков как 1-го центрального, так и 2-го периферического колец, а также ширина зон межкольцевой паренхимы, граничащей с указанными кольцами и у Beta macrorhiza Stev. является максимальной. Ширина же пучков у основания древесины на границе с камбием, занимает у данного вида среднее место; наиболее широкие сосудисто-волокнистые пучки имеет Beta trigyna F. et K.

Что касается диаметра клеток межкольцевой паренхимы, то как мы уже говорили, у Beta macrorhiza Stev. он колеблется от 66 μ, в зоне граничащей с 1-м центральным кольцом, до 51 μ в зоне 2-го периферического кольца.

В таблице 4 мы приводили средние числа промеров отдельных тканей периферической зоны корня.

Как видно из таблицы 4, пробковая ткань Beta macrorhiza Stev. достигает найбольшей толщины —139 μ. Ширина периферической зоны у нее наиболее велика, иначе говоря, первое камбиальное кольцо закладывается найболее далеко от пробки, тогда как у Beta lomatogona F. et M. оно лежит на незначительном расстоянии от нее.

Поперечный разрез достаточно хорошо изображает анатомическую картину периферии корня Beta macrorhiza Stev. (фиг. 15 и 16).

Пробка корней этого вида построена из 6—7 рядов тонкостенных опробковевших клеток, сдавленных в тангентальном направлении. С пробкой граничит ткань колленхимного типа из 4—5 рядов клеток с сильно утолщенными стенками. Клетки этой ткани Beta macrorhiza Stev. сильно вытянуты в тангентальном направлении, достигая 103 μ, тогда как их диаметр в радиальном направлении (ширина) равен всего лишь 22 μ.

Высота колленхиматических клеток по оси корня равна 36 μ. Описываемая ткань граничит с тонкостенной, крупноклетной паренхимой, которая доходит до первого камбиального, периферического кольца.

На некоторых препаратах мы находим очень интересные образования, напоминающие „чечевички" кустарников древесных пород. Никаких повреждений описываемые корни не имели, поэтому разрыв пробки следует считать образованием вполне нормальным (см. фиг. 17)

Усиленным делением клеток пробковый камбий образует ткань, выполняющую полость „чечевички"; глубже под ним лежит утолщенная колленхиматическая ткань, переходящая в тонкостенную паренхиму; последняя граничит с камбиальными клетками периферического кольца.

Листья и черешки этой свеклы наиболее крупны из всех трех исследованных видов диких Beta L; только сахарная свекла имеет более толстые листовые черешки,— в среднем 8×5 мм в диаметре (см. таблицу 5).

Черешки листьев Beta macrorhiza Stev. несут около четырнадцати сосудисто-волокнистых пучков, аналогичных по своему строению пучкам Beta lomatogona F. et M. Пучки этого вида имеют очень хорошо развитые древесину и луб; сосуды древесины имеют наибольший диаметр, значительно превышающий диаметр сосудов сахарной свеклы. Наличие хорошо развитой проводящей системы листовых черешков, как известно, играет большую роль в обмене веществ и должно быть учтено, как важный положительный признак Beta macrorhiza Stev.

Пластинка толстых листьев этой свеклы достигает 674 μ толщины, (см. таблицу 6).

Мезофилл листа ясно диференцирован на губчатую и палиссадную ткани, клетки которых наиболее крупны (см. фиг. 18).

Эпидермис листа построен из крупных клеток в 36 μ — на верхней поверхности листа и 28 μ — на нижней стороне его. Количество устьиц близко к Beta trigyna W. et K. На верхней поверхности, где их меньше, они очень крупны — до 45 μ. Соотношение величины и количества устьиц здесь также обратное.

На этом мы закончим описание анатомического строения последнего из исследованных видов и остановимся на некоторых моментах общего характера.

Мы хотим остановиться еще на общих моментах для некоторых признаков, как, напр., плотность корня и включения клеток.

Среди исследованных нами трех видов Beta L, только корни Beta lomatogona F. et M. имели плотную, сплошную структуру, тогда как корни Beta macrorhiza Stev. и особенно Beta trigyna W. et K. расслаивались

на отдельные кольца. Только более тонкие корни были цельные. Разделение на кольца происходит на границе древесины и межкольцевой паренхимы вышележащего кольца.

Тут безусловно играет роль весьма различная плотность основной паренхиматической ткани, сравнительно нежной и тонкостенной и большая плотность древесинной части проводящих колец. Особенно ярко выражены эти различия плотности в корнях Beta trigyna W. et K., где кольца снабжены значительным количеством механической ткани.

Кроме того, мы часто наблюдали разрывы кольца в радиальном направлении; они проходят между отдельными сосудисто-волокнистыми пучками в плоскости тонкостенных клеток межпучковой паренхимы (см. фиг. 19). Такие разрывы также свойственны только корням Beta macrorhiza Stev. и Beta trigyna W. et K.

Рассмотрим теперь включения клеток корня. При изучении препаратов нами было выявлено большое количество крахмала, кристаллов щавелево-кислой извести и присутствие жировых капель в корнях исследованных видов дикой свеклы. Относительно жировых отложений мы можем только сказать, что в корнях дикой свеклы они безусловно существуют так же как и у культурных форм, что анатомически установлено С. Е. Копыл (1933). Что же касается более детального изучения их, мы намечаем это сделать в своей дальнейшей работе.

Остановимся на рассмотрении отложений крахмальных зерен и кристаллов щавелево-кислой извести.

Тогда как кристаллы щавелево-кислой извести были обнаружены нами у всех трех видов Beta L., крахмал мы нашли только в корнях Beta macrorhiza Stev. и Beta trigyna W. et K. Крахмал у Beta lomatogona F. et M. и у сахарной свеклы отсутствовал.

Некоторые корни были особенно богаты крахмалом. Он находится в клетках корня в виде крупных зерен диаметром от 3,5 до 4,9 μ. Некоторые зерна имеют продольные трещины, иные лежат небольшими группами из 2—3 более мелких зернышек (см. фиг. 21).

Отложение крахмала легко обнаружить даже на неокрашенных препаратах; при иодной же реакции на крахмал ясно вырисовываются зоны отложения последнего. Чтобы выявить ориентировочно в корне крахмал, мы пользовались грубыми макросрезами корней. Разложив такие срезы с различных корней на стекле и обработав их иодом в иодистом калии, легко можно было установить наличие большего или меньшего количества крахмала. Кроме того, даже при таком грубом методе исследования, ясно выступает локализация крахмала в четко очерченных зонах корня. Главная масса крахмала откладывается в лубовой зоне пучков и в граничащих с нею частях сердцевинных лучей, т.е., иначе говоря, главная масса крахмала находится в зонах, которые многие авторы характеризуют как „сахароносные влагалища" сосудисто-волокнистых пучков (Zuckerscheide). В зоне древесины и в слоях межкольцевой паренхимы также есть крахмал, но в значительно меньшем количестве. Фиг. 20 иллюстрирует описанное нами распределение отложений крахмальных зерен. В поврежденных местах мы также наблюдали отложение зерен крахмала в большом количестве, что может быть связываемо с гормональной деятельностью растения. Факт появления крахмала в поврежденных местах корня указывает в своей работе Schacht, утверждая, что в здоровом корне крахмал отсутствует. Наличие крахмала в корнях дикой свеклы представляет исключительный интерес.

По данным различных исследований, крахмал находится изредка только в головке корня, в самом же корне отложения крахмальных зерен были обнаружены С. Е. Копыл (1933) только в корнях Мангольда и салатной свеклы, которая безусловно наиболее близка по своему происхождению к диким родичам свеклы. Дальнейшие исследования в этом направлении должны выяснить роль крахмала и как запасного вещества, переходящего в сахар, а может быть и как регулятора осмотического давления в клетках при излишне большой концентрации клеточного сока (по мнению Lode). Очевидно, наличие

Одновременно на этом же заводе [1]) была также доказана и возможность выработки на свеклосахарном заводе сахара-песка рафинадного достоинства; вместе с тем, однако, было установлено, что существующая технологическая схема свеклосахарного производства, позволяющая выработку сахара-песка с цветностью 0,5 — 0,6 ед. Шт., не обеспечивает получения сыпучего рафинада[2]).

Вполне ясно, что для этой последней цели необходимо внедрение в свеклосахарное производство принципов рафинирования.

Согласно основному принципу рафинирования, для получения рафинада с наименьшими затратами и потерями необходимо, чтобы увариваемые сиропы были слабо окрашены. Чем ниже цветность сиропа, тем выше качество вырабатываемого рафинада или песка.

На основании опыта рафинирования, а также по данным анализа результатов опытного производства на Артемовском сахзаводе (при цветности утфеля I в 10 — 12° Шт., выход рафинирован. песка составлял лишь 40—45%, при чем количество брака сухого рафинада колебалось в пределах 8 — 10% по весу рафинада), можно утверждать, что для эффективного получения песка рафинадного достоинства из первого свекловичного утфеля потребуется, чтобы цветность густого сиропа не превышала 5 — 6° Шт. (на сухие вещества).

Если принять во внимание, что на большинстве сахзаводов цветность густого сиропа колеблется в пределах 20 — 35° Шт., то станет ясным, что без рационализации применяемой заводами технологической схемы указанные выше пределы цветности не будут достигнуты.

Путь, по которому должна быть направлена рационализация технологии сахарного производства, указывается опытом рафинирования.

Для получения слабо окрашенных сиропов необходимы:

1) тщательная очистка сиропов не только от несахаров вообще, но и, в частности, от красящих веществ,

2) четкое разделение продуктов по их цветности и доброкачественности.

На свеклосахарных заводах дефеко-сатурация рассматривается, как процесс химической очистки диффузионного сока от содержащихся в нем несахаров. Эффект очистки определяется исключительно на основании повышения доброкачественности. Контроль эффекта дефеко-сатурации по удалению красящих веществ не только отсутствует, но обычно, даже в отношении 2-й сатурации, не изучается и в лабораториях. Изменение цветности продуктов по производственным станциям на большинстве свеклосахарных заводов не фиксируется. Отсутствие колориметров на многих заводах и неиспользование их там, где они имеются, является лишним доказательством недооценки роли и значения окрашенности продуктов и влияния этого фактора на техно-экономические результаты производства. Между тем, интенсивная окраска сатурационных соков влечет за собой высокую цветность утфеля I; для получения из такого утфеля стандартного качества песка (если это вообще возможно) требуется усиленная пробелка его водой и паром, что влечет за собой уменьшение выхода песка и увеличение количества оттеков, а, следовательно, и увеличение количества увариваемых утфелей. Оттеки от густо окрашенного утфеля, после уваривания и фуговки, дают, в свою очередь, желтый песок высокой цветности. Последний, будучи возвращен в виде клеровки на утфель I, еще более ухудшает его качество, и т. д., и т. д.

Таким образом, если вопрос о цветности продуктов играет первенствующую роль в процессах рафинирования, то не меньшее значение должно придаваться этому фактору в свеклосахарном производстве, в особенности в тех случаях, когда к песочным заводам пред'являются требования о выпуске рафинированных песков.

---

[1]) Результаты работы, проведенной на Артемовском заводе, будут изложены в одном из ближайших сообщений.

[2]) Под песками рафинадного достоинства подразумевзются такие, которые, подобно сахару-рафинаду, дают бесцветные водные растворы.

Вне сомнения, цветность всех продуктов производства зависит, в первую очередь, от цветности сатурационного сока, а последняя — от качества диффузионного сока. Чем выше доброкачественность диффузионного сока и чем ниже его окрашенность, тем выше (при прочих равных условиях) качество белого сахара и тем ниже выход кормовой патоки.

Было бы, однако, ошибочным утверждать, что качество диффузионного сока решает все. Опыт рафинирования показывает, что из первосортного сырья (сахара-песка), при пренебрежении основными принципами рафинирования, можно получать плохого качества рафинад, и наоборот. В той же мере, как и диффузия, „решает все" и дефеко-сатурация, где, подвергаясь очистке, сок в то же время подвергается воздействию щелочей при высокой температуре, и варочно-кристаллизационная станция, от четкой работы которой качество получаемого песка зависит не в меньшей мере, чем от четкой работы других станций.

Конечные результаты производства и качество вырабатываемого сахара-песка зависят от рационального проведения и правильного сочетания всех технологических процессов, характеризующих в своей совокупности технологическую схему производства. Вполне очевидно, что последняя должна базироваться на положениях, вытекающих из точного знания сущности всех процессов свеклосахарного производства. Однако, вместе с тем приходится констатировать, что наше свеклосахарное производство, несмотря на вековую давность, до сих пор еще не имеет научно-обоснованной технологической схемы. До сих пор нет научно-обоснованных ответов на целый ряд производственных вопросов, к которым относятся, напр., следующие: 1) прерывная или непрерывная сатурация, 2) каково значение избытка извести сверх количества, теоретически необходимого для реакции осаждения и разложения несахаров, 3) карбонатация или сульфитация, сульфо-карбонатация либо карбо-сульфитация, 4) какова роль кипятильника, 5) какую систему выпарных аппаратов следует предпочесть, 6) два или три продукта, 7) рационально ли возвращение зеленой патоки на уваривание или раскачку утфеля 1-го продукта и т. д.

Как видно, по самым основным вопросам технологической схемы производства нет единого, строго обоснованного мнения.

Одной из основных причин, тормозивших стандартизацию технологической схемы свеклосахарного завода, тормозивших ее усовершенствование, по нашему мнению, могло послужить принятое сахаротехниками неполноценное мерило качества технологических процессов, протекающих в свеклосахарном производстве: суждение о рациональности того или иного процеса по изменению доброкачественности сока или сиропа. Известно, что при решении, например, вопроса о том, нужны ли механические фильтры после ф.-прессов 1 сатурации, по вопросу о прерывной или непрерывной сатурации, о холодной или горячей дефекосатурации, о сульфитации или карбонатации на II сатурации и т. д., исследователи зачастую базируются в своих выводах исключительно на данных о доброкачественности соков или сиропов. При отсутствии какой-либо заметной разницы в показателе доброкачественности при том или другом методе осуществления данного процеса, суждение о его (метода) рациональности базируется на вспомогательных факторах (простота конструкции, удобство обслуживания и т. д.) и весьма часто подчиняется суб'ективным соображениям.

То обстоятельство, что по важнейшим вопросам свеклосахарного производства мнения различных сахаротехников расходятся, указывает, в частности, на то, что применяемые методы научного анализа весьма грубы. Весьма вероятно, что в некоторых случаях им приходится предпочесть выводы, вытекающие из долголетнего заводского опыта. Повидимому, этим обстоятельством в значительной мере можно об'яснить отсутствие единого мнения в оценке методов осуществления важнейших технологических процессов.

On the Anatomy of the Transcaucasian Wild Beet Species

By T. E. Kosinetz

EXTRACT

The present paper gives the results of a comparative anatomical study of the roots and leaves of three perennial species of wild beet from the easternf group (Corollinae Tr.) brought by the VNIS Expedition from Transcaucasus in 1931.

The knowledge of these new materials is doudbtlessy of interest from the standpoint of genetical study and interspecific hybridization.

For the anatomical investigation the roots were put in a 70° solution o alcohol and softened in a mixture of alcohol, glycerine and water in order to be cut with a razor.

The preparations were coloured with Kongorot + Chrisoidin.

The author comes to the following conclusions:

I. B. lomatogona F. and M. possessing such valuable qualities as frost- and winter-resistance, single-grained seedwalls and a nearly quite closed type of flowering, has defects in its anatomical structure. They are:

Very hard and fibrous roots resulting from the density of rings with mechanical tissues; minimun size of the elements of the conductive system of the roots, as well. as of the leaf-apparatus.

2. B. trigyna W. a. K. being frost-and winter-resistant too, possessing thick and large roots and a slow flowerig, has negative qualities in its anatomical structure.

Anatomical studies discover the cause of the strong ligneousness in the roota in spite of the fact, that the conductive rings in the roots of B. trigyna W. a. K. are less dense than in B. lomotogona F. a. M.; the hardness and igneousness of roots are produced by a great amount of mechanical tissue disposed in largte groups.

3. As positive characters, one has to note a comparatively well developed conductive sysem of the roots as well as of the leaves, and the presence of a very large amount of starch in the root of B. trigyna W. a. K.

Next to the importonce of the above characters in the hybridization process, one has to consider the negative proprieties of B. trigyna W. a. K. for their removal.

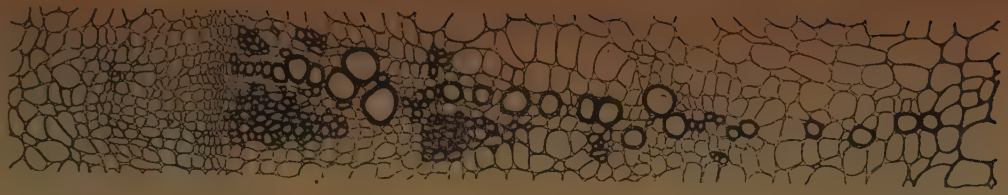
4. B. macrorhiza Stev., being frost-and winter-resistant, has very large roots (about 15 cm. diam.) and a considerably higher sugar percent (from 8 to 15%); besides this, it possesses valuable anatomical characters, such as a complete absence of mechanical tissue peculiar to the two other varieties of the eastern group.

Besides this, B. macrorhiza Stev. has a well developed conductive system in the root, as well as in the petioles of the leaves; large amounts of starch are to be found too in the roots of the beet of this variety.

The starch found in the roots of only two varieties of wild beet — B. trigyna W. a. K. and macrorhiza Stev. — is localized in the phloema and the neighbouring tissues.

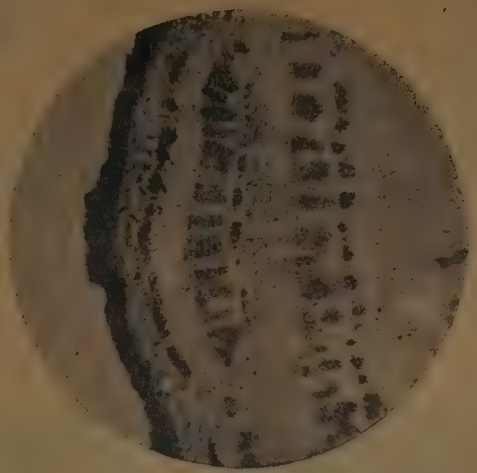
Further investigations of starch precipitations in the root must explain its role, as a reserve substance that develops into sugar and maybe. as a regulator of osmotic pressure at too great a concentration of the cell juice; besides this, the study of vegetative hormones of growth may explain the appearance of starch in the regenerating parts of the plant.

The presence of starch is to be put into very close connection with the rost-resistance of wild beet.

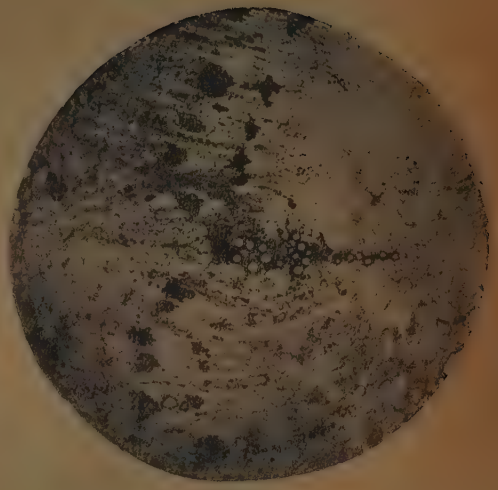


Фиг. 1. Сосудисто-волокнистый пучек первого центрального кольца корня Beta lomatogona F. et M.

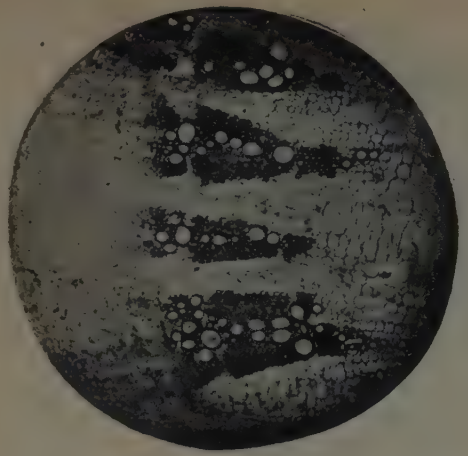
Фиг. 4. Периферия корня Beta lomatogona F. et M. (деталь) в поперечном разрезе.



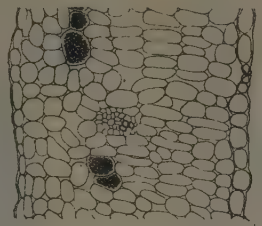
Фиг. 3. Периферическая часть корня Beta lomatogona F. et M.



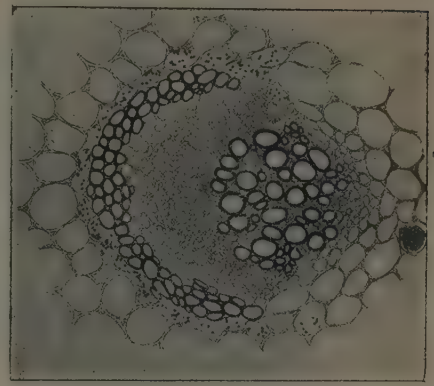
Фиг. 2. Сосудисто-волокнистый пучек первого центрального кольца Beta lomatogona F. et M.



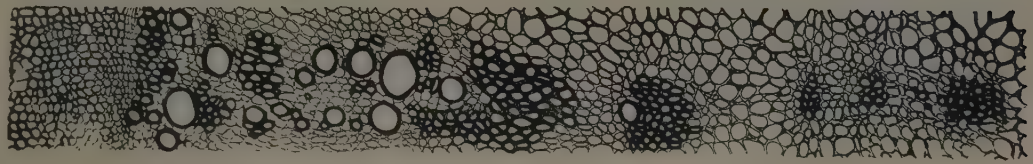
Фиг. 7. Первое центральное кольцо особенно волокнистого корня Beta trigyna W. et K.



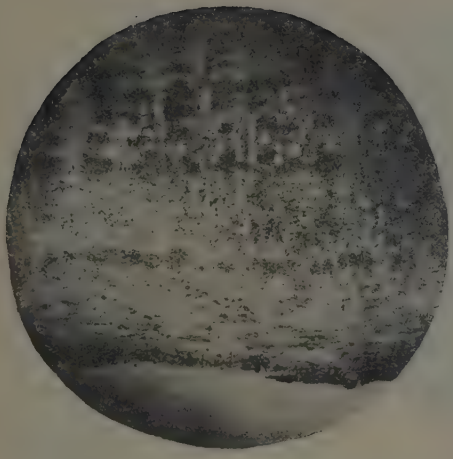
Фиг. 6. Листовая пластинка Beta lomatogona F. et M. Поперечный срез.



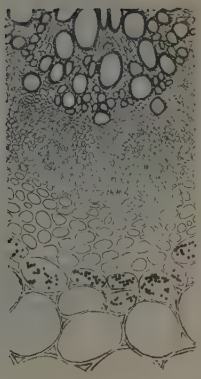
Фиг. 5. Сосудисто-волокнистый пучек черешка листа Beta lomatogona F. et M.



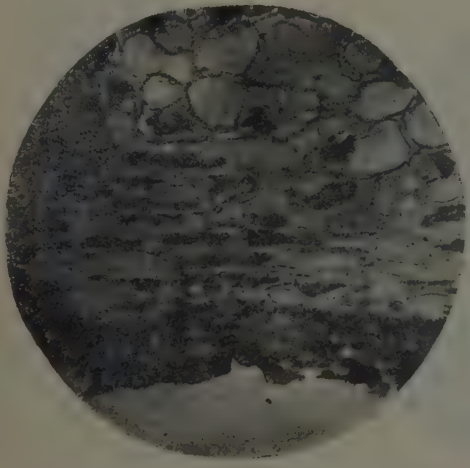
Фиг. 8. Сосудисто-волокнистый пучек первого центр. кольца корня Beta trigyna W. et K.



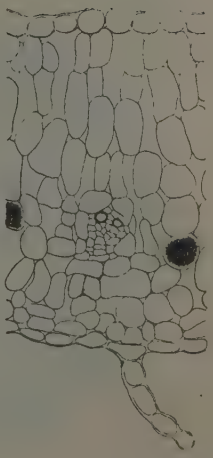
Фиг. 9. Периферическая часть корня Beta trigyna W. et K.



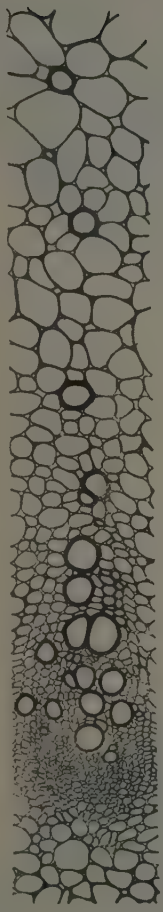
Фиг. 11. Часть сосудисто-волокнистого пучка из черешка листа Beta trigyna W. et K.



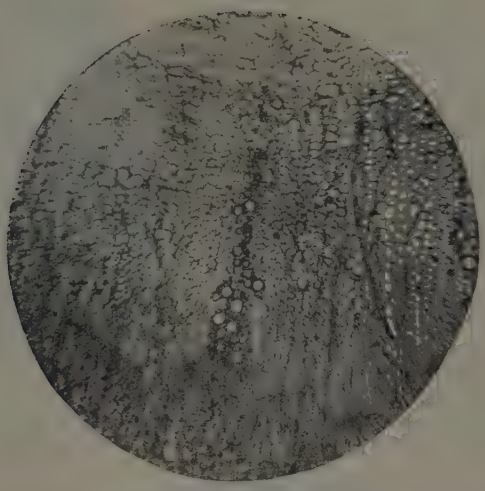
Фиг. 10. Периферия корня Beta trigyna W. et K. (деталь) в поперечном разрезе.



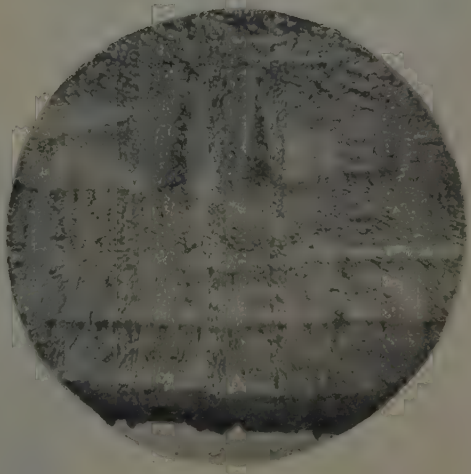
Фиг. 12. Пластинка листа Beta trigyna W. et K. в поперечном разрезе.



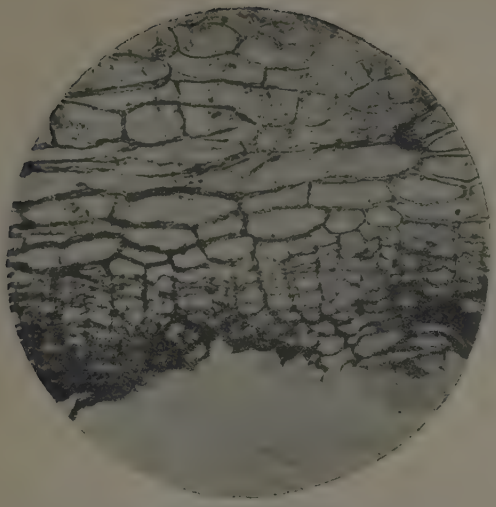
Фиг. 13. Сосудисто-волокнистый пучок 1 центрального кольца корня Beta macrohiza Stev.



Фиг. 14. Сосудисто-волокнистый пучок 1 центрального кольца Beta macrorhiza Stev.

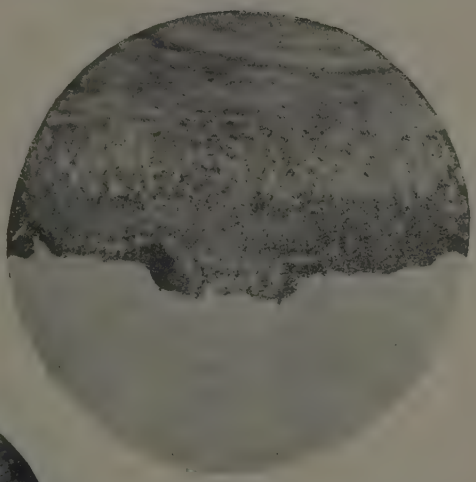


Фиг. 15. Периферическая часть корня Beta macrorhiza Stev.

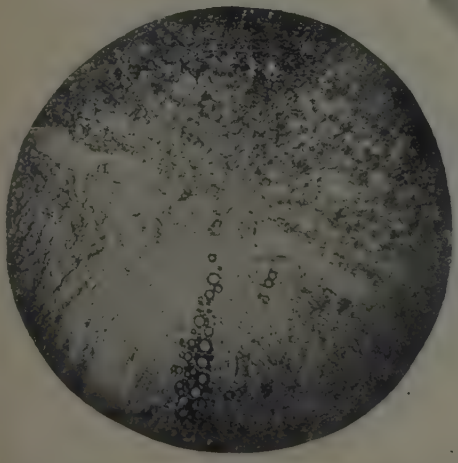


Фиг. 16. Периферия корня Beta macrorhiza Stev. (деталь) в поперечном разрезе. Пробка корня.

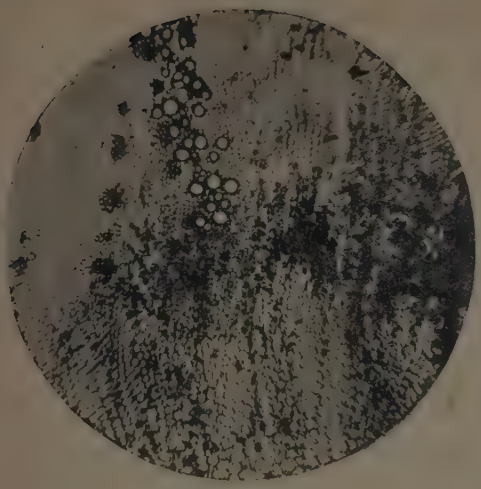
Фиг. 18. Поперечный разрез через пластинку листа Beta macrorhiza Stev.



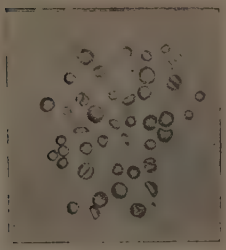
Фиг. 17. „Чечевичка" корня Beta macrorhiza Stev.



Фиг. 19. Разрыв корня на границе проводящего кольца и межкольцевой паренхимы у Beta macrorhiza Stev.

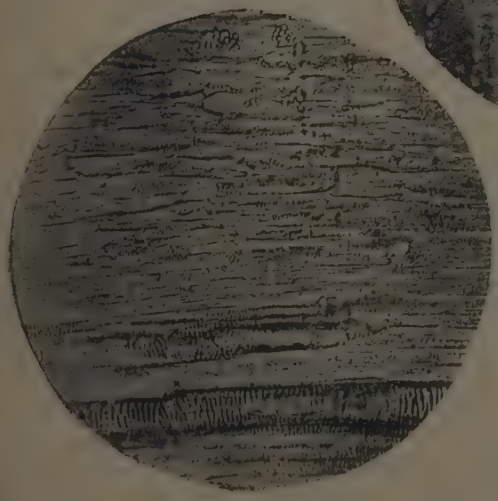


Фиг. 20. Распределение крахмала в корне Beta trigyna W. et K.



Фиг. 21. Крахмальные зерна из корня Beta trigyna W. et K.

Фиг. 22. Ксилемная часть сосудисто-волокнистого пучка Beta macrorhiza Stev. Отдельные клетки выполнены кристаллами щавелево-кислого кальция. Крахмала мало.



Фиг. 23. Флоэмная часть пучка; Beta macrorhiza Stev. Клетки густо выполнены крахмальными зернами. Кристаллов оксалата кальция нет.

1934 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ Книга XLII, XLIV
по сахарной промышленности (орган ВНИС'а)

К анатомии корня диких подвидов Beta vulgaris L.

Т. А. Филатова [1])

(Анатомическая лаборатория)

Вступление

Настоящая работа представляет собой одну из первых публикаций по анатомии дикой свеклы; одну из первых потому, что до недавнего прошлого, внимание дикой свекле уделялось лишь со стороны ботаников и притом, главным образом, по линии чисто систематической. Привлечение же дикарей Beta в целях их использования в генетико-селекционной работе, составляет совершенно новую проблему, требующую для своего разрешения основательного знакомства с природой разных диких видов и форм Beta. Необходимость планомерного изучения Beta назрела уже давно. Однако осуществить это возможно было лишь после того, как эти вопросы вошли в сферу селекционных интересов, были заверстаны в тематический план ВНИС'а.

Плодотворность исследования дикой флоры Beta в качестве генофонда стала более ясной, когда в посев начали поступать образцы из разных мест, взятые из естественных условий произрастания различных диких форм. В этом направлении большая работа принадлежит В. П. Зосимовичу, который с большим увлечением принялся за систематическую проработку диких видов Beta и за короткий сравнительно промежуток времени поставил это дело достаточно широко, располагая большим разнообразием дичков, принадлежащих к разным видовым группам. Это обстоятельство приходится подчеркнуть, поскольку наличие этого разнообразия, естественным образом, повлекло за собою необходимость и более разнообразных подходов в охвате природы диких Beta, не ограничиваясь лишь их группировкой в ботанико-систематическом отношении.

Привлечение в посевы дикой свеклы давало новый материал, позволявший учесть новые анатомические особенности, свойственные Beta. Особенно это важно в отношении такого полиморфного вида, каковым является, широко распространенный географически, вид Beta vulgaris L. Изучение дикой флоры других видов Beta было не бесперспективными в других отношениях, поскольку этим самым мы включали в анатомическое изучение и типичные однолетние и многолетние формы с деревянистым корнем и, наоборот, формы, лишенные этой деревянистости. Если принять во внимание, что различные виды Beta весьма интересны в биологическом отношении, как установлено В. П. Зосимовичем, среди диких Beta L. есть солевыносливые, морозостойкие, иммунные к церкоспоре и т. д., то понятным становится широкое их изучение в монографическом разрезе и в направлении их внутренней анатомической природы.

Особый интерес представляет уже то, что среди разнообразия диких видов мы встречаем формы с различной сахаристостью и доброкачественностью сока, часто с высоким процентом сахара.

[1]) Под общей редакцией и со вступлением проф. А. Табенцкого

Основной вопрос, ради которого ведется вся исследовательская работа над свеклой,—это направить все мероприятия на возможность получения теми или другими путями большого урожая сахара при остальных лучших показателях данного сырья. В этом направлении анатомическое исследование оказывает большую услугу, вскрывая внутренние особенности структуры корнеплода и подсказывая тем самым его положительные или отрицательные свойства для дальнейшего использования дикой свеклы.

Такая точка зрения оправдывается в целом ряде поставленных нами задач. Так, изучая дикие формы Закавказья (из экспедиции В. П. Зосимовича), мы находим, наряду с чрезвычайно деревянистыми формами B. trigyna W. et K., B. lomatogona F. et M., корни с анатомической структурой приближающиеся к типичной сахарной свекле, как, например, у вида B. macrorhiza того же Закавказья. Эти особенности четко схвачены в работе Т. Е. Козинец. Эти свойства, поставленные в связь с биологическими особенностями данного вида, делают особенно перспективными анатомическую проработку. Этот пример относится к разным по сути ботаническим видам. Более интересным и важным в практическом отношении является разрешение одного из заданий лаборатории генетики ВНИС'а путем проработки в анатомическом отношении полиморфного вида Beta vulgaris L. Большое разнообразие форм в пределах этого вида особенно интересно в географическом разрезе, поскольку это позволяет видеть смещение тех или других особенностей структуры в направлении действия географических факторов. Особенно интересно было подметить изменение анатомической структуры в сторону создания лучшего сахаропроводящего и сахаронакопляющего комплекса тканей в связи с наличием и топографией основных резервных веществ (наряду с сахаром, — жиров, крахмала и продуктов обмена — оксалаты кальция). Этим самым хотелось получить и некоторые косвенные указания на физиологические особенности диких Beta разного географического местоположения.

Анатомические и гистохимические показатели говорят о том, что у африканских диких форм Beta vulgaris L. мы встречаемся с растениями малоурожайными. Сильная деревянистость корня, почти полное отсутствие жировых отложений, сильное накопление оксалатных отложений—свидетельствуют о наличии у этих форм сильных дыхательных процессов в то время, как формы северо-европейских популяций представляют собою противоположные типы с положительными для нас свойствами; у них не только накапливается сахар в большем проценте, но мы видим и наличие других резервных веществ и слабое накопление оксалата кальция.

У этих форм мы находим и лучшие утилитарные показатели; не касаясь здесь других анатомических моментов, предметом чего является настоящая работа, позволим себе указать на общее значение изучения диких Beta в анатомо-физиологическом отношении. Эти первые по сути данные, попадающие сейчас в литературу по свекловичному растению интересны, как систематическая проработка одного из важнейших промышленных растений. Привлечение диких Beta в изучение дает не только новый материал для непосредственной генетико-селекционной работы, но попутно мы получаем необычайно ценный материал для овладения природою такого сложного растения, каковым является сахарная свекла—сложнейший по сути гибрид. Путем изучения видового разнообразия в различных направлениях, и, в частности, в анатомическом отношении, мы получаем новые возможности воздействовать и на сахарную свеклу в целях ее реконструкции в направлении создания новых исходных форм путем гибридизации.

Настоящая большая и весьма ценная работа проведена под моим общим руководством научным сотрудником лаборатории анатомии Т. А. Филатовой.

Необходимо подчеркнуть, что благодаря ея данным, мы впервые получаем широкое представление о природе полиморфного вида Beta vulgaris L. и возможность освещения ряда практических вопросов генетико селекционного порядка.

А. Табенцкий

Настоящая работа является результатом ориентировочного сравнительно-анатомического изучения 13 образцов корней диких подвидов B. vulgaris L., ssp. maritima L., ssp. perennis Hal.— западно-европейских и северно-африканских популяций. Из западно-европейских, исследовались образцы корней с побережья Северной Франции, Бельгии, Голландии, Дании и Англии.

Из итальянских — с побережья Адриатического моря. Из африканских — египетские и алжирские образцы.

Среди этих диких подвидов B. vulgaris L. имеются формы скороспелые, солестойкие, засухоустойчивые, холодостойкие, а также и имунные к грибным заболеваниям. Между собой, а также и с культурной свеклой, они легко скрещиваются.

Так проф. Мунерати, скрещивая культурную свеклу с дикой итальянской—B. maritima, получил сорта урожайные, засухоустойчивые и имунные к церкоспоре. Поэтому несомненно детальное, всестороннее изучение этих форм, в частности, анатомическое исследование корней, представляет большой интерес, как исходного материала при гибридизации, а также с точки зрения возможности создания новых высокопродуктивных рас свеклы с новыми свойствами стойких к грибным заболеваниям.

Материал и методика

Проведенное нами анатомическое изучение корней, вскрывает целый ряд ценных положительных признаков, имеющихся у этих образцов, отмечая в то же время и ряд недостатков в структуре их корней.

Образцы для исследования были предоставлены нам лабораторией генетики ВНИС'а и выращены в сравнимых условиях.

Фиксировались большей частью куски взрослых наиболее типичных корней в 75° спирту в конце вегетации первого года.

Микросрезы поперечные и продольные изготовлялись ручной бритвой с корней, не подвергавшихся размягчению. Срезы окрашивались двойной покраской, главным образом, Malachytgrün+Kongorot, частично Kongorot+Chrysoidin и заклеивались в глицерин-желатину. С помощью других покрасок, а также микрореакций, устанавливалась степень одревеснения клеточных оболочек, наличие жировых отложений, крахмала, оксалата кальция, наряду с определениями сахара, проведенными В. П. Зосимовичем. Одновременно с микро и макросрезами мы широко пользовались методом мацерации для более детального ознакомления с особенностями толстостенных клеток и др. элементов, характерных для того или др. образца свеклы. Порезке подвергался собственно корень. Предварительно измерялся общий диаметр того участка корня, которого делались срезы. В них подсчитывались и измерялись главнейшие анатомические элементы, результаты которых сведены в цифровые таблицы.

Все измерения и подсчеты были произведены для выяснения различий в величине анатомических элементов между географическими группами исследованных корней.

С препаратов, при соответствующих увеличениях, были сделаны как макро, так и микроснимки, а также рисунки, часть которых воспроизведена в настоящей работе.

Исследованные нами образцы, как мы увидим ниже, по биологическим и утилитарным признакам, разделяются по данным В. П. Зосимовича на 3 больших группы. Произведенное нами анатомическое изучение, на основании отмеченных различий между указанными группами (о чем будет речь ниже), также оправдывает подобную группировку, а именно: группа 1-я — африканские популяции, II группа—итальянские популяции и III группа—западно-европейские популяции. Согласно этому делению, рассматривается и фактический материал наших исследований, после чего следует короткое резюме по каждой группе, а затем сводный итог по всем группам в целом.

Анатомический обзор строения корней

Африканские популяции

Как уже упоминалось выше, из африканской группы B. v u l g a r i s L. s s p. p e r e n n i s H a l., нами были исследованы образцы популяций из Египта и Алжира. (см. фиг. 1).

Свекла этих двух образцов, по данным В. П. Зосимовича и др. авторов, цветет в первом году, однолетняя, скороспелая, солестойкая и засухоустойчивая. В наших условиях прикорневая розетка образует 7—10 распластанных листьев и затем начинает выбрасывать стрелку. В условиях Алжира, наряду с однолетними формами, встречаются и живущие 2—3 года. Корни этих образцов цилиндрические, белого цвета, весом от 35 до 75 г с 10—12% сахара. В наших условиях они не сохраняются в течение зимы.

Наиболее интересны популяции этой группы из Египта. Мелкий вильчатой формы корень, режется чрезвычайно трудно, благодаря очень сильной деревянистости. (В понятие деревянистности в данном случае входит не только большое одревеснение стенок сосудов и их элементов вообще, но, как видно из дальнейшего изложения, и массивное развитие толстостенных механических элементов—либриформа, составляющих значительную массу корня, что хорошо иллюстрируется микрофотографиями и рисунком). Весьма характерна для данного образца расслаиваемость корней на отдельные кольца (фиг. 4) главным образом, в средней и периферической частях их, что особенно резко проявляется при порезке корней. Также характерно и отслаивание пробки, о чем подробнее говорится дальше.

При микроскопическом исследовании срезов обращает на себя внимание колоссальное количество механической ткани, а также густота залегания колец сосудисто-волокнистых пучков. Зоны межкольцевой паренхимы чрезвычайно узки, причем кольца залегают почти одинаково густо как в периферической части корня, так и в центральной. Как звездочка, так и пучки в кольцах представляют почти сплошной массив толстостенных одревеснев-ших клеток, между которыми залегают сосуды. Утолщение и одревеснение оболочек распространяется не только на паренхимные клетки, так называемого „сахароносного влагалища" de F r i e s'a, но и на клетки межпучковой паренхимы. Благодаря этому получается слияние пучков по нескольку вместе в один сплошной массив механической ткани, особенно в центральных кольцах.

На фиг. фиг. 2 и 3 ясно видно слияние лучей „звездочки" и пучков в кольцах. Лишь при большом увеличении можно обнаружить клетки межпучковой паренхимы, оболочки которых начинают утолщаться и одревеснеть или частично оставшиеся еще не утолщенными. (см. фиг. 5). В периферической части корня встречаются пучки, обособленные друг от друга чрезвычайно узкими прослойками (2—3 ряда очень мелких клеток) межпучковой паренхимы. В пучках ксилемная часть с мелкими сосудами в три раза превышает флоэму (см. сводную цифровую таблицу), которая здесь чрезвычайно слабо развита. Периферическая паренхимная зона, состоящая из колленхиматически утолщенных паренхимных клеток, также как и межкольцевая паренхима, чрезвычайно узка. Клетки основной паренхимы очень мелкие, со сравнительно слабо утолщенными оболочками (см. фиг. 6). В периферических кольцах образуются сначала на границе с камбием группы механических клеток. У большинства же исследованных нами образцов, в начинающих диференцироваться пучках, прежде появляются сосуды. Таким образом, утолщение и одревеснение оболочек клеток наступает здесь очень рано. Это, очевидно, задерживает увеличение в размерах отдельных клеток паренхимы и тем самым препятствует росту паренхимных зон. В этом отношении корни B. v u l g a r i s L s s p. p e r e n n i s H a l. подобны цветушным корням культурной свеклы, где по исследованиям S c h i n d l e r'a и P r o s k o w e t z'a рост паренхимных клеток (благодаря утолщению и одревеснению оболочек) заканчивается раньше, а потому и размер их значительно меньше, чем у корней нецветушных.

Пробковая ткань, по сравнению с другими образцами, развита более массивно и состоит из 8—9 слоев мелких тонкостенных клеток. Как отмечено выше, наряду с расслаиванием корня, характерно и отслаивание пробки. Последняя отслаивается или на границе с утолщенными клетками периферической паренхимной зоны, или вместе с ней. Расслаивание же корней по кольцам наблюдается по камбиальному слою на границе мощно развитой толстостенной механической ткани с тонкостенными нежными клетками камбия и сравнительно слабо утолщенными клетками межкольцевой и межпучковой паренхимы. Таким образом, причиной расслаивания, очевидно, является большая разница в плотности примыкающих друг к другу тканей (см. фиг. 7).

Исследуя продольные срезы, мы видим сосуды сплошь окруженные, толстостенными одревеснев шими клетками механической ткани с щелевидными порами (см. фиг. 8). Сосуды более крупные — преимущественно лестничные, мелкие — спиральные.

Как на продольных так и на поперечных срезах наблюдается огромное количество крупных друзовидных образований щавелево-кислого кальция. Последний отлагается в клетках межкольцевой паренхимы, вплотную примыкающих к механической ткани пучков, а также и в межпучковой паренхиме. В литературе есть указания (Монтеверде), что щавелево-кислый кальций встречается преимущественно около сильно утолщенных клеток, т.-е. именно там, где наблюдается обильное образование клетчатки. Кроме щавелево-кислого кальция в периферической части корня обнаружены единичные мелкие капли жира. Отложений крахмала не обнаружено.

Второй из исследованных нами образцов африканской популяции B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. из Алжира отличается от образца из Египта только меньшим содержанием механической ткани. Одревеснение и утолщение оболочек здесь захватывает лишь все клетки ксилемной паренхимы в сосудисто-волокнистых пучках. Оболочки же клеток межпучковой паренхимы остаются неутолщенными и целлюлозными.

На основании всего вышеизложенного, мы можем отметить, что оба исследованных нами образца содержат огромное количество механической ткани в кольцах сосудисто-волокнистых пучков. Проводящая система, особенно флоэма, развита чрезвычайно слабо. Кольца сосудисто-волокнистых пучков залегают в корнях очень густо с чрезвычайно узкими зонами, как межкольцевой паренхимы, так и периферической паренхимной зоны. Клетки паренхимы — малого диаметра с слабоутолщенными оболочками.

Отмечаем также наблюдающееся расслаивание корней по кольцам, а также и отслаивание пробки.

В клетках корней нами обнаружено большое количество отложений щавелево-кислой извести и незначительное количество жирных масел.

Итальянские популяции B. vulgaris L. ssp. perennis Hal.

Итальянская дикая свекла по данным В. П. Зосимовича более близка по фенотипу к культурной, чем африканская. Цветет она также в первом году, как и африканская, хотя изредка встречаются растения и не цветущие в первом году. Итальянская свекла также засухоустойчивая. Среди образцов этой группы встречаются иммунные к заболеванию церкоспорой. Корни по форме типа цветух, вильчатые. Вес их достигает от 50 до 200 г с 12—15% сахара. Из этой группы исследовано нами два образца с Адриатического побережья. Один из них экспедиционный,— другой бывший год в культуре у проф. Мунерати (см. фиг. 9 и 10).

Среди корней этих образцов (см. фиг. 12) встречаются корни как лишенные механической ткани, так и с довольно значительным содержением ее. Однако механическая ткань здесь развита значительно слабее, чем у африканских популяций. Клетки ее значительно короче (фиг. 11), залегают в пучках около сосудов в разном количестве. Утолщению и одревеснению подвергаются только оболочки части клеток ксилемной паренхимы примыкающих к сосудам. Оболочки же остальной части клеток остаются целлюлоз-

ными. Кольца сосудисто-волокнистых пучков в корне залегают густо, при чем в центральной части они расположены реже, чем в периферической. Зоны межкольцевой паренхимы сравнительно узкие, но значительно шире, чем у африканских образцов, как крупнее и диаметр их клеток (см. фиг. 13 и 14). Сосудисто-волокнистые пучки широкие с большим количеством более крупных клеток ксилемной паренхимы (см. фиг. 15). Как ксилема с большим количеством крупных и мелких сосудов, так и флоэма развиты хорошо. Высота флоэмы часто увеличивается от центра корня к средине его. В центральных кольцах пучки сливаются в протоксилемной части, разделяясь паренхимными клетками от середины пучка до камбия. Периферическая паренхимная зона значительно шире, чем у африканских образцов, с несколько слабее утолщенными оболочками клеток (см. фиг. 16). Пробковый слой развит довольно хорошо. Отслаивания пробки нигде не наблюдалось. Образец, бывший год в культуре у проф. Мунерати, отличается от экспедиционного большим числом колец сосудисто-волокнистых пучков и их большей плотностью.

В клетках периферической паренхимной зоны мы наблюдали жировые отложения с почернением внутри капель. Крахмал же соответствующей реакцией не выявлен. В корнях с единичными клетками механической ткани мы встречали только изредка клетки с отложениями щавелево-кислого кальция. В корнях же с значительным содержанием либриформа щавелево-кислого кальция наблюдается в гораздо большем количестве. Эти наблюдения еще раз подчеркивают явление усиленного отложения щавелево-кислого кальция, параллельно с образованием клетчатки.

Таким образом, в исследованных нами образцах итальянской дикой свеклы, мы можем констатировать наличие большого количества сосудисто-волокнистых пучков; как кольца, так и пучки в них расположены очень густо с узкими зонами межкольцевой паренхимы. Проводящая система хорошо развита с широкими пучками и большим количеством клеток, составляющими ксилемную паренхиму. В пучках хорошо развита как флоэма, так и ксилема с большим количеством крупных и мелких сосудов. Клетки механической ткани, как уже упоминалось выше, могут или почти отсутствовать, или же залегают около сосудов в довольно большом количестве. Пробка развита сравнительно хорошо, не отслаивается. В зависимости от количества механической ткани в корне, наблюдается большое или незначительное отложение щавелево-кислого кальция. Жировых отложений, сравнительно с африканскими представителями, большое количество. Крахмал не обнаружен.

Западно-европейские популяции B. vulgaris L. ssp. maritima L.

Третья группа исследованных нами корней относится к западно-европейским популяциям B. vulgaris L. ssp. maritima L. По данным ряда авторов, свекла этой группы и зимует и живет в Западной Европе два, три или четыре года. Корни ее—вильчастые, достигают от 100 до 700—900 г веса при 12—19% сахара. Встречаются растения иммунные к церкоспоре (см. фиг. фиг. 17 и 18).

Для анатомического изучения были зафиксированы корни в конец первого года вегетации. Сначала мы рассмотрим исследованные нами 5 образцов корней дикой B. vulgaris L. ssp. maritima L. с побережий Северной Франции, Бельгии и Голландии. (см. фиг. 19 и 21).

По строению своих анатомических элементов корни всех этих представителей из Западной Европы близки между собой. Раньше мы наблюдали огромное количество механической ткани у популяций из Египта и Алжира. Гораздо меньшее количество мы встретили ее среди корней итальянских образцов. Среди представителей же Северной Франции, Бельгии и Голландии мы нашли только один образец с значительным количеством ткани. У остальных же 4 образцов клетки механической ткани или совсем отсутствуют или изредка встречаются небольшие группы их (3—4 клетки), залегающие около сосудов. Проводящая система, как ксилема, так и флоэма у всех этих образцов развита хорошо. Пучки в центральных кольцах иногда

сливаются, но только в протоксилемной части. Очень характерным для этих форм является расположение сосудов в ксилеме. Крупные и мелкие сосуды залегают цепочкой в одну линию по радиусу (на поперечных срезах, см. фиг. фиг. 20, и 22). Камбий в пучках часто образует полукруглую выпуклую линию, концами загибающуюся к флоэме, что придает пучкам своеобразный характер. В корнях этих образцов значительно реже чем у представителей Африки и реже чем у итальянских, — залегают кольца сосуд. пучков с более широкими зонами как межкольцевой паренхимы, так и периферической (см. фиг. 24). Диаметр клеток межкольцевой паренхимы, а также и ксилемной значительно крупнее с более утолщенными оболочками. Пробковая ткань, за исключением одного французского образца с большим содержанием механической ткани; развита хорошо, с 6 — 8 слоями клеток.

В клетках корней двух французских образцов без механической ткани нами обнаружены отложения крахмала. В остальных же образцах, мы констатировали лишь присутствие вокруг ядер скоплений лейкопластов. Крахмал реакцией не обнаружен. В огромном количестве наблюдаются жировые отложения в виде крупных и мелких капель в клетках этих корней. В образце с большим содержанием механической ткани встречается большое количество отложений щавелево-кислого кальция. В остальных же образцах клетки с друзовидными образованиями попадаются только изредка.

Кроме уже отмеченых представителей западно-европейских популяций дикой свеклы, нами исследован образец с побережья Дании и два образца из Англии. По нашим исследованиям образец из Дании и один из образцов Англии, а именно из Корнуэльса, анатомически особенно близки между собой, а также сходны с предыдущими образцами, особенно голландским (см. фиг. фиг. 23, 24, 25, 26. и 27) В обоих образцах механической ткани очень мало. Проводящая система развита сравнительно хорошо с крупными клетками ксилемной паренхимы (см. фиг. 28 и 29) с таким же расположением сосудов в одну линию. Клетки межкольцевой паренхимы крупные с сильно утолщенными оболочками (см. фиг. 31). В клетках этих корней наблюдается большое количество отложений жира. Вокруг ядер обнаружены скопления лейкопластов и отсутствуют отложения щавелево-кислого кальция. Совсем иную анатомическую картину мы видим у второго образца из Англии. Последний резко отличается от всех предыдущих образцов этой группы, а также и от итальянских. Здесь мы нашли очень большое количество механической ткани, придающей корню сильную деревянистость. Все клетки ксилемной паренхимы с сильно утолщенными и одревесневшими оболочками. Кольца сосудисто-волокнистых пучков залегают густо с чрезвычайно узкими зонами межкольцевой паренхимы с очень мелкими по диаметру клетками. В пучках очень слабо развита флоэма. Сосуды в ксилеме преимущественно мелкие. На границе с механической тканью наблюдаются в очень большом количестве отложения щавелево-кислого кальция и в сравнительно небольшом — жиры. Сравнивая между собой отдельных представителей западно-европейской группы, мы можем, на основании приведенных нами данных, отметить значительное сходство большинства из указанных образцов по анатомическому строению, их корней.

Популяции из Англии (Корнуэльс), Дании, Голландии, Бельгии и два образца из Франции по характеру тканей сходны между собой. Все эти образцы характеризуются незначительным содержанием механических клеток в пучках. Кольца, а также и пучки в них залегают менее густо, чем у итальянских популяций. Проводящая система, особенно флоэма, развита хорошо. Зоны паренхимы между кольцами шире с более крупными и более толстостенными клетками. По развитию пробки эта группа мало отличается от других. Необходимо отметить также значительно большее количество жировых отложений, а также присутствие крахмала и лейкопластов в клетках корней этой группы, которых не наблюдалось у представителей из Африки и Италии. Отложения же щавелево-кислого кальция здесь встречаются в незначительном количестве.

Характеризуя западно-европейскую группу популяций, сходных между собой строением анатомических элементов, мы отмечаем, что среди этой группы встретился также один образец из Северной Франции, выделяющийся значительным содержанием механической ткани и один — из Англии, резко отличающийся, не только большим количеством ее, но характером и величиной всех остальных анатомических элементов.

Как упоминалось выше, в корнях африканских популяций, мы нашли огромное количество механической ткани. Среди итальянских популяций встречаются корни с различным содержанием последней. В корнях дикой B. trigyna W. et K. Т. Е. Козинец (1934) было обнаружено большое количество клеток механической ткани, но среди B. trigyna имеются также корни и с значительно меньшим их содержанием. Все это указывает на то, что количество механической ткани — признак большой изменчивости, а потому, очевидно, можно предположить, что и среди западно-европейских представителей могут встретиться корни с разным содержанием последней.

Сравнительное анатомическое изучение всех образцов корней центрального вида B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. и ssp. maritima L., бывших у нас в исследовании, дает указания на различия в строении этих корней. Это подтверждает целесообразность разделения их В. П. Зосимовичем на экогеографические подвиды, сообразно тому как они разделяются и по признакам морфолого-биологического характера. Сопоставление полученных анатомических данных для каждой группы позволяет указать, по каким анатомическим признакам одна группа отличается от другой. Особенно резко отличаются представители африканской B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. от итальянских популяций этого подвида и зап.-европейских популяций ssp. maritima L. следующими анатомическими признаками:

а) огромным количеством механической ткани в кольцах;

б) очень слабо развитой проводящей системой, особенно же флоэмы;

в) чрезвычайно узкими зонами межкольцевой паренхимы, а также и периферической паренхимной зоны;

г) чрезвычайной густотой залегания колец сосуд-волокнистых пучков

д) расслаиванием корней по кольцам;

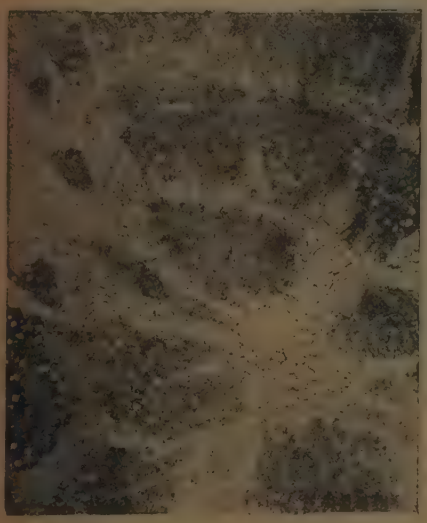
е) большим количеством отложений щавелево-кислого кальция и незначительным содержанием жира в клетках.

Данные биологического характера показывают, что африканская B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. обладает рядом таких ценных свойств как скороспелость, засухоустойчивость, солестойкость. В тоже время они имеют и такой крупный недостаток, как трудность хранения их в наших условиях. Микроскопическое исследование выявляет целый ряд недостатков в анатомическом строении корней этой разновидности, которыми, очевидно, и можно об'яснить причину их быстрой порчи при хранении в наших условиях, а также и сравнительно низкую сахаристость. С одной стороны, мы видим слабое развитие проводящей системы, в частности флоэмы, а также межкольцевой паренхимы и очень рано наступающее утолщение и одревеснение оболочек клеток ксилемной паренхимы, распространяющееся даже на клетки межпучковой паренхимы. С другой стороны, мы наблюдаем отсутствие крахмала, небольшое количество жировых отложений и значительное отложение оксалата кальция в клетках. Большое количество отложений щавелево-кислого кальция, как показателя обмена веществ, повидимому, также указывает, судя по имеющимся данным (исследования проф. Толмачева), что корни этой группы обладают сильным дыханием, в связи с чем стоит слабое накопление углеводного комплекса. Все вышеуказанное нельзя не поставить в связь с сравнительно малой сахаристостью этих корней. Характерное явление расслаивания корней, происходящее по камбиальному слою, вплотную прилегающему к механическим элементам, а также и отслаивание тонкостенных клеток пробки на границе с толстостенными клетками периферической паренхимной зоны, вероятно, и создают главным образом неблагоприятные условия для корней при хранении, результатом чего и является их быстрая порча.

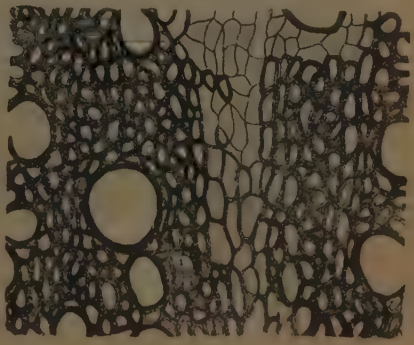
Фиг. 1. Африканская дикая свекла B. vulgaris ssp. perennis Hal. из Алжира

Фиг. 2. B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. из Египта Поперечный срез периферии собств. корня. Увелич. $25^1/_2$

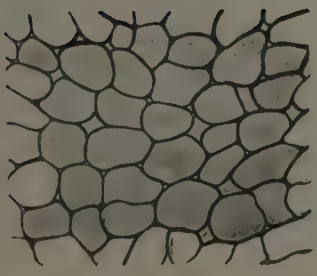
Фиг. 4. B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. из Египта. Поперечный макросрез собств. корня. Увелич. $2^1/_8$



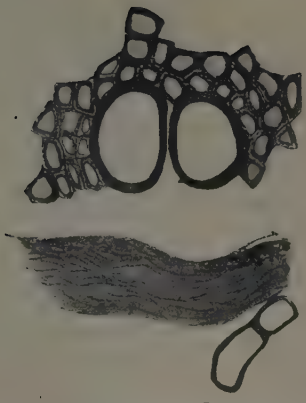
Фиг. 3. B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. из Египта. Поперечный срез собств. корня. Увелич. $25\ ^1/_2$.



Фиг. 5. B. vulgaris L. ssp. perennis из Египта Сосудисто волокнистый пучок (деталь). Часть клеток межпучковой паренхимы с неутолщенными целлюлозными оболочками. Увелич. 115.



Фиг. 6. B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. из Египта (деталь). Клетки межкольцевой паренхимы между 1 и 2 центральными кольцами с.-в. пучков. Увелич. 115



Фиг. 7. B. vulgaris L. ssp. perennis Hal Расслаивание колец с.-в. пучков по камбиальному слою (деталь). Увелич. 204

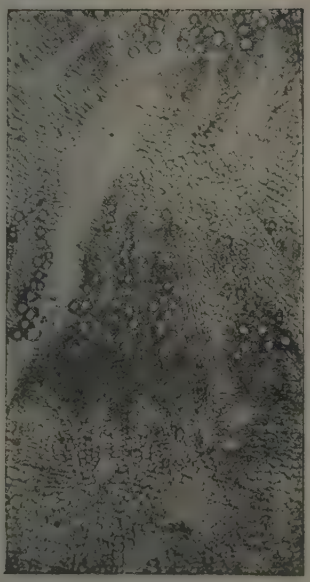
Фиг. 8. B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. Механические клетки (мацерация). Увелич. 460.

Фиг. 9. Итальянская дикая свекла B. vulgaris L. ssp. perennis Hal.

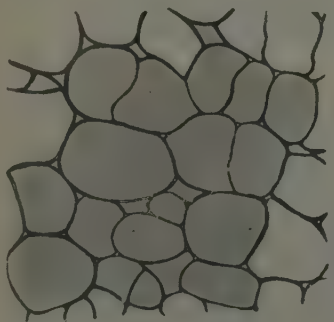
Фиг. 10. Корни итальянской дикой свеклы B. vulgaris L. ssp. perennis Hal.

Фиг. 11. B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. из Италии. Клетка механической ткани (мацерация). Увелич. 460

Фиг. 12. B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. из Италии. Поперечный макросрез собственно корня. Увел. $2^1/_8$.



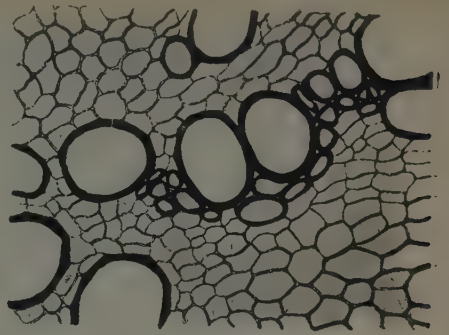
Фиг. 14. B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. из (Италии). Поперечный срез собств. корня. Сосудисто-волокнистые пучки 1 центрального кольца. Увелич. $25^1/_2$.



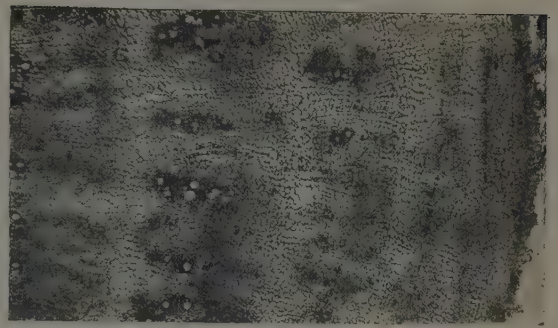
Фиг 13. B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. из Италии. Поперечный срез собственно корня клетки паренхимы между 1 и 2 центральными кольцами сосудисто-волокнистых пучков (деталь). Увелич. 115.

Фиг. 18. Корни дикой свеклы зап.-европейской ssp. maritima L

Фиг. 17. Розетка дикой свеклы ssp. maritima L. Дании.

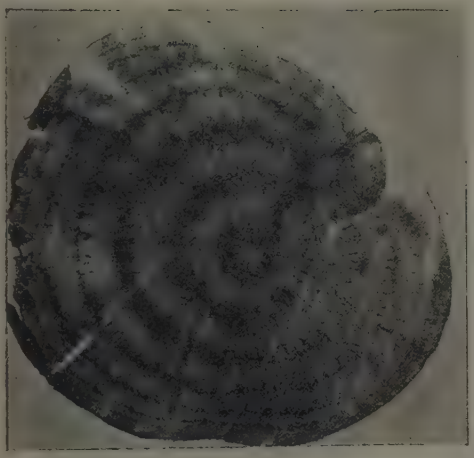


Фиг. 15. Beta vulgaris L. ssp. perennis Hal. из Италии. Сосудисто-волокнистый пучок I центрального кольца (деталь). Поперечный микросрез собственно-корня. Увелич. 115.



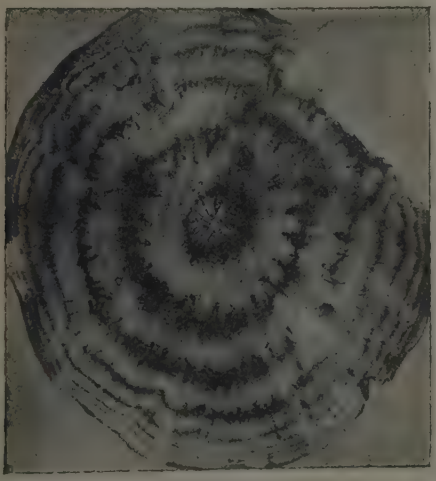
Фиг. 16. B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. из Италии. Поперечный срез. Периферия собств. корня. Увелич. 17

К статье Т. А. Филатовой

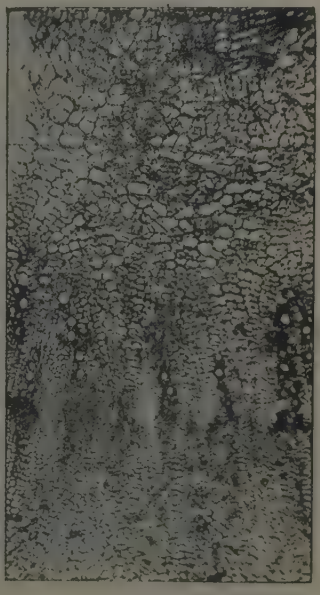


Фиг. 19. B. vulgaris L. ssp. maritima L. из Сев. Франции. Поперечный микросрез собст. корня. Увелич. 2⅛

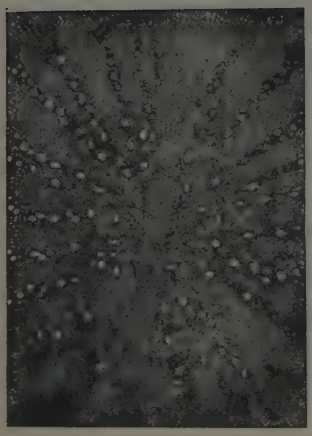
Фиг. 20. B. vulgaris L. ssp. maritima L. из Сев. Франции. Поперечный микросрез собственно корня 1 и 2 центральные кольца сосудисто-волокнистых пучков. Увелич. 25½



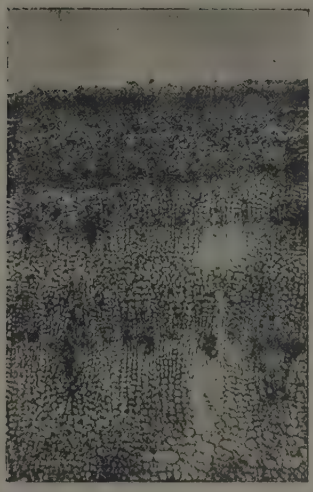
Фиг. 21. B. vulgaris L. ssp. maritima L. из Бельгии. Поперечный макросрез собственно корня. Увелич. 2⅛



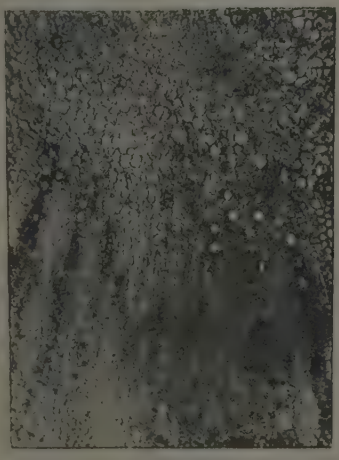
Фиг. 22. B. vulgaris ssp. maritima L. из Голландии. Поперечный микросрез собственно корня. 1 центральное кольцо сосудисто-волокнистых пучков. Увелич. 25½



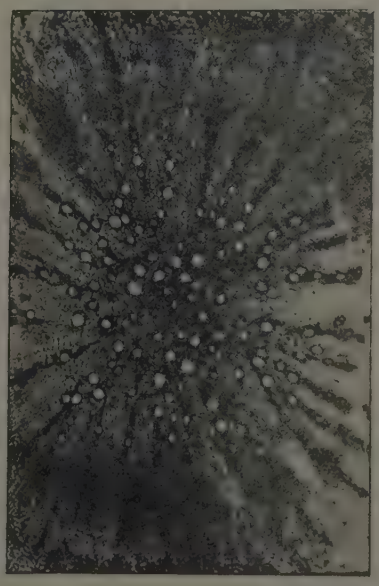
Фиг. 23. B. vulgaris L. ssp. maritima L. из Голландии. Поперечный микросрез собственно корня. „Звездочка". Увелич. 25½



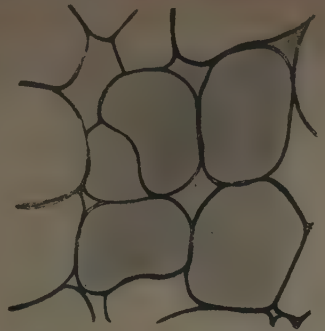
Фиг. 24. B. vulgaris. L. ssp. maritima L. из Голландии. Поперечный микросрез пер ферии собственно корня. Увелич. 17



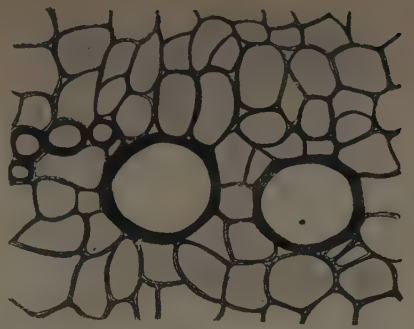
Фиг. 25. B. vulgaris. L. ssp. maritima L. из Дании. Поперечный микросрез собственно корня. Сосудисто-волокнистые пучки 1 центрального кольца Увелич. 25½



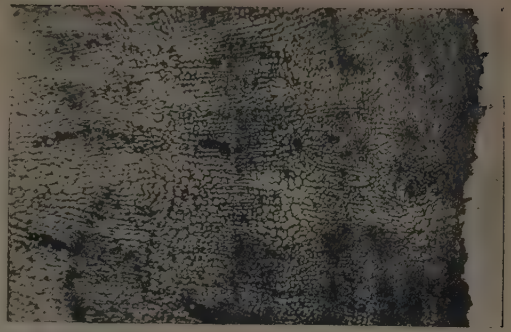
Фиг. 26. B. vulgaris. L. ssp. maritima L. из Дании. Поперечный микросрез собственно корня. „Звездочка." Увелич. 25½



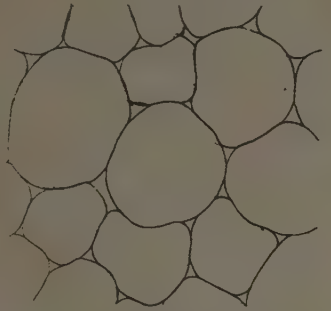
Фиг. 31. B. vulgaris L. ssp. maritima L. из Дании. Поперечный микросрез собственно корня. Клетки паренхимы между 1 и 2 центральными кольцами сосудисто-волокнистых пучков. Увелич. 115



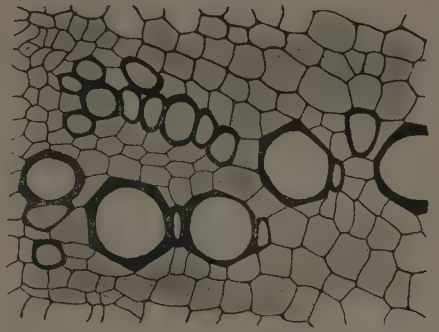
Фиг. 29. B. vulgaris L. ssp. maritima L. из Дании. Поперечный микросрез собственно корня (деталь). Сосудисто-волокнистые пучки 1 центрального кольца. Увелич. 115



Фиг. 27. B. vulgaris L. ssp. maritima L. из Дании. Поперечный микросрез периферии собственно корня. Увелич. 25½



Фиг. 32. B. vulgaris L. культурная сах. свекла. Поперечный микросрез собственно корня. Клетки паренхимы между 1 и 2 центральными кольцами. Увелич. 115



Фиг. 30. B. vulgaris L. культурная сах. свекла. Поперечный микросрез собственно корня (деталь). Сосудисто-волокнистые пучки 1 центрального кольца. Увелич. 115

Фиг. 28. B. vulgaris L. ssp. maritima L. Клетки механич. ткани. (мацерация) Увелич. 460

К статье Т. А. Филатовой

Корни итальянских популяций ssp. perennis Hal. и западно-европейских популяций ssp. maritima L., резко отличаясь от африканских, менее резко различаются между собою. Корни итальянской свеклы по некоторым анатомическим признакам часто занимают промежуточное положение:

а) по числу колец, итальянские корни превосходят как африканские, так и западно-европейские популяции;

б) по густоте залегания колец они уступают африканской группе, но превосходят западно-европейскую;

в) хорошо развитой проводящей системой как ксилемы, так и флоэмы, они резко отличаются от африканских популяций, уступая только некоторым представителям из Западной Европы;

г) отличаясь от африканских корней гораздо меньшим содержанием механической ткани, они превосходят, за исключением двух образцов, корни Западной Европы.

Цветущая в первом году итальянская B. vulgaris L. ssp. perennis Hal. также засухоустойчива, как и африканская, но имеет большой вес корней и стоит по фенотипу ближе к культурной. Дикая свекла Западной Европы многолетняя, холодостойкая, весом корней значительно превосходит обе предыдущие группы с более высоким процентом сахара, иногда достигающим 19%, тогда как у африканских — до 12% и итальянских — до 15%. Некоторые образцы ее иммунны к церкоспоре также как и итальянские. По биологическим данным эти две группы имеют более ценные свойства, чем африканская группа. Тоже мы находим и при анатомическом исследовании. Так, эти группы имеют хорошо развитую проводящую систему. Широкие пучки с большим количеством ксилемной паренхимы и с более крупными (особенно у некоторых представителей Европы) клетками, так называемого „сахароносного влагалища", мощно развитую флоэму и гораздо более широкие паренхимные зоны, т.-е. как-раз значительно лучшее развитие всех сахароносных элементов, чем у африканской группы. Очевидно свекла этих двух групп имеет большие возможности для более значительного накопления как сахаров, так и массы корней. В холодостойких корнях дикой свеклы Западной Европы, мы видим большое скопление жировых отложений в клетках как межкольцевой паренхимы, так и в периферической паренхимной зоне, а также встречаем и отложения крахмала. В засухоустойчивых итальянских корнях крахмал не был найден, жировые отложения наблюдались в меньшем количестве. Большое количество крахмала, а также и жиры были найдены Т.Е. Козинец (1934) в морозостойких корнях диких видов Закавказья (B. trigyna, B. lomatogona и B. macrhoriza). Еще раньше присутствие жира было впервые обнаружено микроскопическим путем С.Е. Копыл (1933) у всех групп культурной свеклы, отложение же крахмала только—в группе Мангольд. Таким образом, мы видим, что отложение жиров в корнях не является характерным только для культурной свеклы. Жиры найдены и у исследованных нами диких форм. Крахмал же, как мы видели выше, обнаружен пока у Мангольд из культурных форм, у диких видов Закавказья и у некоторых представителей западно-европейской группы B. vulgaris L. ssp. maritima L., тогда как лейкопласты, образующие крахмал, встречаются во всех корнях этой группы.

Среди диких подвидов и их популяций B. vulgaris L. ssp. maritima L ssp. perennis Hal. мы находим большое разнообразие форм по анатомическим признакам. Африканская группа, резко отличаясь анатомическими элементами и от итальянской и западно-европейской группы, дальше стоит и от культурной свеклы. Сравнивая итальянские и западно-европейские дикие формы с корнями культурной сахарной свеклы, мы можем отметить здесь как близкие признаки в анатомическом строении их, так и ряд различий. По нашим наблюдениям, обе эти группы отличаются от культурной сахарной свеклы своей значительно большей густотой залегания колец. Коэфициент плотности здесь очень высокий. Гораздо уже у нее паренхимные зоны. За исключением некоторых представителей из Западной Европы, диаметр клеток паренхимы — меньшего размера (приближаясь к корням Мангольд) с

Сводная цифровая таблица анатомических элементов корня диких подвидов B. vulgaris L.

Анатомические элементы	Группа I	Группа II	Группа III										
			B. vulgaris ssp. maritima L.										
	B. vulgaris ssp. perennis Hal. популяции из Египта и Алжира		B. vulgaris ssp. perennis Hal. популяции из Италии		популяции из Северной Франции			популяции из Бельгии		популяции из Голланд.	популяции из Дании	популяции из Англии	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
№№ образцов по каталогу	35	172	128	129	64	91	63	92	93	531	160	181	180
Диаметр корней в сантиметрах	1,4	0,7	1,7	2,5	1,2	2,0	2,7	2,7	3,6	1,9	1,3	1,9	1,7
Число колец	8—9	4	6—7	11	5	6	6	8	7	6	6	6	8
Число развитых колец	6	2	3—4	5	3	3	4	3	4	3	3—2	3	4
Число неразвитых колец	1	1	1	1	1	1	—	2	1	1	2—1	1	1
Коэфициент плотности	11,4	11,4	7,9	8,8	8,3	6,0	4,4	5,9	3,9	6,7	9,8	6,5	8,2
Диаметр „звездочки“ (ксилемы)	86,0	57,0	142,0	100,0	87,0	159 0	107,0	165,0	204,0	168,0	120,0	123,0	92,0
Высота флоэмы „звездочки“	9,0	9,0	34,0	25,0	20,0	27,0	18,0	30,0	37,0	31,0	23,0	26,0	15,0
Ширина паренхимной зоны от „звездочки“ до первого кольца	9,0	18,0	45,0	30,0	44,0	30,0	34,0	82,0	108,0	85,0	81,0	47,0	10,0

1-ое центральное кольцо сосудисто-волокнистых пучков	Высота ксилемы	25,0	23,0	62,0	66,0	43,0	60,0	88,0	62,0	127,0	52,0	57,0	57,0	39,0
	Высота флоэмы	9,0	11,0	30,0	30,0	22,0	35,0	35,0	29,0	45,0	24,0	25,0	25,0	15,0
	Ширина пучка	46,0	10,0	15,0—25,0	18,0	16,0	26,0	15,0	33,0	27,0	15,0—30,0	15,0—20,0	20,0—30,0	6,0—15,0
	Ширина межпучковой паренхимы	4,0	2,0—3,0	4,0—6,0	5,0—8,0	4,0—5,0	4,0	4,0—6,0	6,0	10,0—15,0	6,0—10,0	5,0—10,0	12,0—20,0	5,0—10,0
	Ширина паренхимной зоны от первого до второго кольца	15,0	14,0	36,0	25,0	60,0	58,0	77,0	76,0	195,0	87,0	57,0	72,0	16,0
2-ое центральное кольцо сосудисто-волокнистых пучков	Высота ксилемы	25,0	15,0	43,0	72,0	29,0	40,0	81,0	35,0	88,0	33,0	24,0	42,0	47,0
	Высота флоэмы	9,0	8,0	27,0	35,0	20,0	30,0	30,0	25,0	40,0	19,0	22,0	19,0	20,0
	Ширина пучка	25,0—10,0	16,0	12,0—20,0	10,0—15,0	10,0—15,0	18,0	15,0	24,0	20,0	22,0	11,0	16,0—24,0	12,0
	Ширина межпучковой паренхимы	4,0	2,0—6,0	5,0—7,0	5,0—7,0	5,0—7,0	6,0—8,0	5,0—7,0	4,0—6,0	10,0—15,0	8,0—10,0	3,0—5,0	6,0—11,0	5,0
	Ширина паренхимной зоны от первого до второго кольца	10,0	14,0	24,0	35,0	43,0	47,0	98,0	59,0	130,0	47,0	35,0	65,0	17,0
Диаметр сосудов		8,9	7,5	14,0	11,9	7,9	8,9	10,6	11,2	16,4	10,0	10,3	12,9	9,6
Диаметр клеток паренхимы		7,9	8,4	9,4	12,4	9,9	8,6	11,0	16,3	32,5	12,4	11,8	15,4	7,1
Ширина периферической паренхимы		11,0	9,0	17,0	22,0	17,0	30,0	26,0	17,0	18,0	18,0	22,0	25,0	20,0
Толщина пробки		8,0—9,0	5,0—6,0	5,0—7,0	6,0	6,0	8,0	5,0	6,0	7,0—8,0	6,0—7,0	7,0—6,0	7,0—9,0	7,0—8,0
Число слоев пробки		8—9	4—5	5—7	6	6—7	7—8	—	6—7	6—7	7—8	7—8	7—9	6—7

Примечание: Все цифры в делениях окулярного микрометра. Цена 1 деления=16,6 μ. За исключением диаметра сосудов, клеток паренхимы, где цена одного деления равна 3,3 μ. Коэфициент плотности исчислялся по Suliger'y (общее число колец делилось за радиус корня в сантиметрах) Ширина пучка измерялась по камбиальному слою до межпучковой паренхимы.

значительно утолщенными оболочками. У западно-европейских образцов клетки паренхимы, составляющие „сахароносное влагалище", гораздо крупнее, чем у сахарной свеклы (см фиг. фиг. 30 и 32[1]) Диаметр сосудов или крупнее или приближается размерами к диаметру сахарной свеклы. По характеру, „звездочки", высоте и густоте расположения пучков в кольцах, числу колец, величине клеток „сахароносного влагалища", итальянская дикая свекла стоит ближе к культурной свекле (сахарной и Мангольд), чем западно-европейская.

Заключение

Подводя итоги нашему сообщению, мы можем отметить, что, изучив анатомическое строение корней диких подвидов B. vulgaris L. в географическом аспекте, мы обнаружили определенный параллелизм изменчивости признаков, связанных с генотипической структурой популяции и с различными экологическими условиями. Так у африканских популяций мы наблюдали очень сильную деревянистость, слабо развитую проводящую систему, наиболее мелкие клетки инезначительное отложение жира. У итальянских популяций деревянистостьуже значительно слабее, проводящая система развита хорошо, клетки более крупные большее количество и жировых отложений. И, наконец, у ипадно-европейских пуляций деревянистость незначительная мощно развзапроводящаясистема, наиболее крупные клетки, отложения жира в очень большом количестве, а также обнаружен крахмал. Знание большого генотипического разнообразия по основным элементам корня у диких форм, изученных нами, несомненно важно для генетических и селекционных работ. Это знание помогает и облегчает работу генетиков по изучению формообразовательного процесса и селекционеров по реконструкции сорта культурной свеклы путем гибридизации, давая возможность перекомбинированием признаков совместить в одном генотипе ценные признаки и из'ять отрицательные.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bunge. Pflanzen geographische Betrachtungen über die Familie d. Chenopodiacem. Мемуары Акад. Наук. СПБ, 1880.
2. А. Табенцкий. К вопросу об изучении диких видов Beta. Киев, 1924.
3. Munerati. Osservation sullo bictola selvaggia. Modena, 1910.
4. J. Vilmorin. L, Hèrèdité chez la betterave cultivèe. Paris, 1923.
5. П. Ярошевский. Beta trigyna однолетняя Beta vulgaris как материал для практической селекции, Киев, 1925.
6. В. П. Зосимович. К систематике рода Beta L. Краткая характеристика дикой и культурной свеклы (рукопись).
7. De Fries. Wachstumsgeschichte der Zuckerrübe. Landw. Jahrb. VIII, 417, 1879.
8. Schindler und Ern.v. Proskowetz Zur Charakteristik typischer. Z. 27, 1890.
9. Монтеверде. Об отложении щавелево-кислых солей кальция и магния в растении. 1911.
10. В. П. Зосимович. Дикие виды свеклы Закавказья (рукопись).
11. Т. Е. Козинец. К анатомии видов дикой свеклы Закавказья (рукопись).
12. Копыл-Гомоляко. Локализация масел и крахмала в клетках корня культурной свеклы. Н. З. XXXIII, 1933 г.

(Получена редакцией 19 июня 1934 г.)

Root-Anatomy of the Wild Sub. Species Beta vulgaris L.

By T. A. Filatova

EXTRACT

Summarizing our communication, we may note that after haviug studied the anatomical structure of roots of the wild sub-species B. vulga ris L. in the geographical aspect, we have discovered a definite parallelism in the variability of features connected with the genotypical structure of population and with different ecologic conditions. So, by the African population we have discovered a great woodiness, a development of the conducting system, smaller cells and

[1]) Все приведенные в данной работе оригинальные рисунки и микрофотографии изготовлены автором, за исключением: № 1, 9 и 18—В. П. Зосимовича и № 10 и 17—М. П. Подолянко.

an insignificant deposit of fat. By the Italian population we see that the woodiness is considerably weaker, the conducting system well developed, the cellsare of a larger size and there is a great amount of fat — deposits. And at last, by the West-European populations we observe an insignificant woodiness, a strongly — developed conducting system, the largest cells, great amounts of deposited fat and also some starch.

Undoubtedly it is very important for genetic and selection work to know the great genotypic — diversity from the prineipal elements of root in the wild forms studied by us. Such knowledge facilitates and assists the geneticists in their work of studyjng the formation processes and the selectionists in their work of studyind the formation processes and the Selecktionists in their work of beet— reconstruction by way of hybridization.

Thus arises the possibility by recombining the features to combine in one genotype the valuable features and to exclude the negative ones.

1934 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ Книга XLII, XLIV
по сахарной промышленности (орган ВНИС'а)

Кариология рода Beta

М. И. Сиротина

Кариологическое изучение видов представляет большой интерес с систематической и генетической точки зрения. Кариотип является одним из признаков, характеризующих систематическую единицу. Некоторые авторы, основываясь на изучаемом ими материале (Делоне—1915—1922 г., Muscari, Bellevalia, Свешникова—1927 г., род Vicia, Сенянинова-Корчагина—1930 г., род Aegilops), указывают на неразрывную связь кариологических особенностей с морфологическими признаками и даже (последние два автора) вносят поправку в группировку отдельных видов. Другие авторы (Сорокина 1928, Longley—1924), напротив, отмечают несоответствие хромосомальных групп систематическим. В роде Rubus, например, и в пределе одного вида Rubus idaeus и в видах разных подродов повторяются числа кратные семи. Левитский (1930) в своей работе „Морфология хромосом и понятие кариотипа в систематике", на основании исследования подсемейства Helleboreae освещает значение кариологии для систематики. Автор говорит, что кариотипическая характеристика подлежит тому же общему правилу относительности систематических признаков, как и обычная морфологическая. С другой стороны, установление идиограммы необходимо для выяснения филогенетического происхождения, т.-е. выяснения эволюционного пути, пройденного данным родом, и для постановки межвидовой гибридизации. Этот последний момент имеет большое практическое значение для селекции. Установление хромосомного набора диких видов свеклы дает возможность с большей уверенностью производить межвидовую гибридизацию для получения новых форм, совмещающих ценные для сахарной промышленности свойства отдельных видов как-то: морозостойкость и озимость, с одной стороны, и высокую продуктивность, с другой.

Свекла широко распространена и известна с очень древних времен, однако сведения о систематической группировке представителей рода Beta были самые разноречивые.

Многие близкие формы описывались как разные виды и, наоборот, один и тот же вид встречался под разными названиями. Последние данные по систематике приводит Траншель (1927) в своей работе „Обзор видов рода Beta vulgaris". Автор установил 12 видов и разбил их на 3 группы: Patellares, Vulgares, и Corollinae.

Первая группа—Patellares по месту расположения является западной группой, занимающей северо-западную Африку, Канарские острова и Южную Испанию.

Вторая группа—Vulgares—центральная с самым большим ареалом распространения. Различные виды Vulgares растут на протяжении всего побережья Средиземного моря с прилегающими странами и островами, на группе островов в Атлантическом океане, вблизи от Западной Африки, и почти во всех странах Западной, Северной и Южной Европы.

Третья группа—Corollinae—восточная. Главными представителями являются: Beta Macrorhiza, B. lomatogona и B. trigyna. Ареал распространения первой сравнительно небольшой—Закавказье (Дагестан). B lomatogona встречается в Северной Сирии, Малой Азии и Армении. Самый обширный ареал распространения у B. trigyna, которая встречается в

Венгрии, Славонии, Сербии, Румынии, Малой Азии, в Крыму, на Кавказе, возле Одессы и Николаева.

Для построения систематики рода Beta необходимо обратиться также и к кариологическому изучению, как к одному из вспомогательных методов, способствующих установлению правильной группировки систематических единиц и разграничению форм, трудно отличаемых фенотипически.

Литература по кариологии диких видов Beta довольно скудная. В иностранной литературе с цитологической стороны была освещена в 1917 г. Winge Beta vulgaris var. perennis. Автор, изучая редукционное деление, приводит гаплоидное число хромозом n = 9, на основании картин анафаз гетеротипического и гомеотипического деления в материнских клетках пыльцы. А в 1917 г. Bleier на V Интернациональном генетическом конгрессе доложил о своих цитологических исследованиях гибрида, полученного от скрещивания B. vulgaris × B. trigyna. Bleier приводит числа гаплоидного набора хромозом для B. vulgaris n = 9 и B. trigyna n = 27. У гибрида образуется 9 бивалентных и 18 унивалентных хромосом. Автор, на основании своих цитологических исследований B. trigyna присоединяется к мнению Вильморена, высказанному в его монографии о том, что B. trigyna является самостоятельным, а не диким вариететом B. vulgaris, как считает Просковец.

Материал и методика

Для кариологического исследования диких видов свеклы были взяты представители от всех трех групп (см. таблицу).

Географическое распространение и количественный набор хромосом диких видов свеклы

№№ по пор.	Список исследованных видов свеклы	Местонахождение	Число хромосом
	I. Patellares Tr.		
1	Beta patellaris Moq.	Юго-западная Европа—Испания	$1n = 9$
	II. Vulgaris Tr.		
2	Beta patula Ait	Северно-западная часть Африки—Марокко	$2n = 18$
3	Beta maritima L.	Юго-западная Европа—Италия	$2n = 18$
4	Beta maritima L.	Западная Европа—Северная Франция . .	$2n = 18$
5	Beta maritima L.	Северная Африка—Алжир	$2n = 18$
6	Beta vulgaris L.	Северная Африка—Алжир	$2n = 18$
7	Beta vulgaris L.	Средняя Африка—Судан	$2n = 18$
8	Beta vulgaris L.	Юго-западная Европа—Испания. Мадрид .	$2n = 18$
9	Beta vulgaris L.	Юго-западная Европа—Италия	$2n = 18$
10	Beta vulgaris var. perennis L. (карлик. форма)	Юго-восточная Европа—Закавказье. Кара Чала	$2n = 18$
11	Beta vulgaris var. perenis L. (гигантск. форма)	Юго-восточная Европа—Закавказье. Кара Чала	$2n = 18$
	III. Corollinae Tr.		
12	Beta macrorhiza Stev.	Юго-восточная Европа—Закавказье. Джек.	$2n = 18$
13	Beta lomatogona F. et M.	Юго-восточная Европа—Закавказье. Ленинакан	$2n = 18$
14	Beta trigyna W. et K.	Юго-восточная Европа—Закавказье. Дорачичаг	$2n = 36$
15	Beta trigyna W. et K.	Южная часть СССР—Крым	$2n = 54 \text{ и } 36$

Об'ектом исследования служили корешки от пророщенных корней и клубочков, при чем у последних, в большинстве случаев приходилось срезать диски для ускорения срока прорастания. Только у B. patellaris хромосомы ис-

следовались в редукционном делении. Весь изученный материал фиксировался смесью Навашина. Обработка производилась обычным цитологическим способом. Препараты окрашивались железным гематоксилином и генцианой.

Характеристика хромосом и ядерных пластинок исследованных форм

Ядерные пластинки всех форм могут быть охарактеризованы количеством и морфологией входящих в их состав хромосом.

В настоящем кратком нашем сообщении, являющемся первым этапом в кариосистематическом исследовании диких видов свеклы, приводится лишь количественный набор хромосом, который представляет, прежде всего, наследственно специфический признак, характерный для каждого отдельного вида.

Во всех исследованных корешках Beta vulgaris, B. maritima B. vulgaris var. perennis, B. patula, B. macrorhiza и B. lomatogona, полученных от корней и из семян, количественный набор хромосом $2n = 18$. Исключением в этом отношении является один тетраплоидный корешок. B. macrorhiza с 36 хромосомами. Этот корешок был взят от корня, у которого все остальные просмотренные корешки имели 18-хромосомные ядерные пластинки. Такие единичные случаи тетраплоидных корешков встречались при нашем исследовании различных образцов сахарной свеклы 1932 г. У Beta patellaris хромосомы исследовались не в соматических клетках, а в половых в процессе редукционного деления. Гаплоидный набор хромосом $n = 9$; следовательно в соматических клетках $2n = 18$.

По количеству хромосом совершенно особняком стоит и нарушает однообразие всего рода Beta с характерным константным числом 18,— B. trigyna.

В исследованных кавказских формах, привезенных В. П. Зосимовичем из экспедиции, обнаружилось 36 хромосом, в то время, как попутно изучаемые крымские корни, в большинстве случаев оказались 54 хромосомными, что согласуется с данными Bleier'a. Некоторые экземпляры имели также, как и кавказские — 36 хромосом.

Этот чрезвычайно интересный факт указывает на наличие в пределах не только рода Beta, но и вида B. trigyna естественной полиплоидии, возникшей, вероятно, благодаря воздействию внешних условий, связанных с различным географическим распространением, как высказывает свое мнение Hagerup (1932), относительно целого ряда растений из окрестностей Тимбукту и подтверждает это цитологическим исследованием.

Кариологическое изучение всего рода Beta, обнаружив полиплоидность, прежде всего дает возможность отнести данный род, на основании хромосомальной группировки, к типу Antirrhinum, и кроме того позволяет подойти ближе к вопросу о филогении рода Beta, так как процесс полиплоидного умножения кариотипа характеризует филогенетическую эволюцию. Однако, пользуясь одними числовыми отношениями хромосом, нельзя окончательно установить, какие формы являются более древними с наименьшим или наибольшим числом хромосом. В выяснении этого вопроса большую роль играет морфология хромосом. Относительно эволюционного пути, проходимого родом или семейством, в литературе встречается целый ряд разноречивых показаний. Сакамура и Сакс в работе над Triticum, а Гайльборн над Carex пришли к заключению, что эволюция идет в сторону увеличении основного числа хромосом. Другие же авторы, как, например, Ярецкий в результате своих исследований над сем. Polygonaceae и Авдулов над сем. Gramineae, приходят к совершенно противоположному выводу. Такие разнородные заключения указывают на отсутствие однотипичных процессов эволюции кариотипа.

Установление числовых отношений хромосом рода Beta дает возможность высказать предположение о том, что основная ветвь эволюции идет без изменения числа хромосом.

B. trigyna с удвоенным числом хромосом является боковой ветвью, дающей начало новой филогенетической линии.

Где и каким образом произошло возникновение тетраплоидной B. trigyna? Для ответа на этот вопрос нам необходимо обратиться к географическому расположению B. trigyna. Ареал распространениия данного вида довольно большой. Восточной границей является Кавказ, западной—Венгрия. По данным Bleier'a, западные формы B. trigyna имеют 54 хромосомы. Результаты исследования восточного района — обнаружили 36-хромосомные экземпляры.

Промежуточная инстанция между двумя крайними точками (Крым) является переходной, где встречаются растения обеих форм с 36 и 54 хромосомами. Какая форма более древняя и в каком направлении шла эволюция: от 18 хромосом к 54 или наоборот? Наиболее простым и очевидным будет предположение о первичном зарождении B. trigyna в районах Малой Азии.

Процесс возникновения, повидимому, произошел вследствие удвоения числа хромосом под влиянием климатических условий у одного из видов восточной группы, т.-е. получилось растение с 36 хромосомами. Эта тетраплоидная форма является эндемической с очень незначительным ареалом распространения, а по данным Левитского и Кузьминой эндемиками являются более древние типы Festuca; молодые группы обнаруживают более обширное распространение. Продвигаясь по направлению к западу, B. trigyna претерпела изменения и из тетраплоидной формы, встречающейся здесь в виде единичных экземпляров, возникла гексаплоидная.

Относительно морфологических особенностей в пределах вида B. trigyna в литературе имеются старые указания Коха о существовании у нее разновидностей.

Данные Зосимовича говорят за отсутствие резких отличий в общем габитусе тетраплоидной и гексаплоидной формы B. trigyna, кроме молодых клубочков, и вместе с тем автор отмечает большую вариационную изменчивость листовой розетки и корня в пределах обеих форм данного вида.

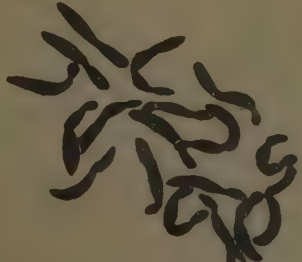
Результаты кариологического исследования вполне соответствуют данным систематики как в отношении принадлежности обеих форм тетра и гексаплоидной к одному виду B. trigyna, так и в отношении общей совокупности морфологических особенностей, близко стоящих ко всей восточной группе Corollinae и выделяющих B. trigyna в отдельный самостоятельный вид.

Кариологические данные опровергают мнение Proskovetz, причислившего B. trigyna к виду B. vulgaris и подтверждают выводы Bleier о том, что B. trigyna является отдельным видом.

Описание рисунков

Все рисунки сделаны при помощи рисовального аппарата Abbe и при одинаковой установке микроскопа (компенсационный окуляр 25 × иммерс. сист. Leitz'a 1/16). Все препараты фиксировались смесью Навашина. Препараты, изображенные на рис. 7 (правая, тетраплоидная пластинка) и рис. 9, окрашены генцианой, остальные гематоксилином по Гайденгайну.

Фиг. 1. B. vulgaris L. из Мадрида. $2n=18$



Фиг. 2. B. maritima из рации. $2n = 18$

Фиг. 3. B. vulgaris var. perennis Hal. карликовая форма из Закавказья, Кара Чала. $2n=18$

Фиг. 4. B. vulgaris var. perennis Hal. гигантская форма из Закавказья. Кара Чала. $2n = 18$

Фиг. 5. B. patula Ait из Марокко. $2n=18$

Фиг. 6. B. patellaris Moq. из Испании. $n=9$

Фиг. 7. B. macrorhiza Stev. из Закавказья. Джек.

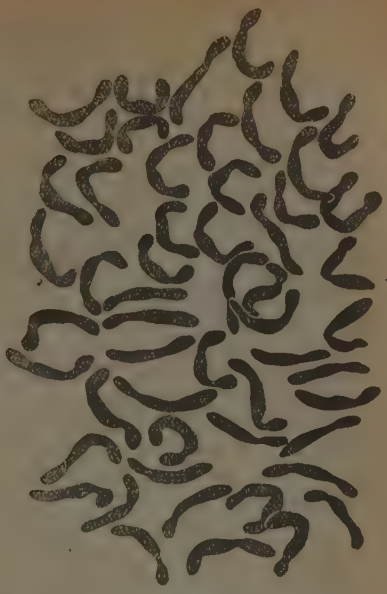
Левая пластинка — диплоидная, характерная для B. macrorhiza. $2n = 18$

Правая пластинка — из тетраплоидного корешка, взятого от химерного корня. $2n = 36$

Фиг. 8. B lomatogona F. et M. из Закавказья. Ленинакан. $2n=18$

Фиг. 9. B. lomatogona F. et M. пластинки из другого корня. $2n=18$

Фиг. 10. B. trigyna W. et K. из Закавказья. Дорачичаг. $2n = 36$



Фиг. 11. B. trigyna W. et K. из Крыма. $2n = 54$

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. Авдулов. Систематическая кариология семейства Gramineae. Днев. Всесоюзного С'езда Ботаников. 1928.
2. Bleier. Verhandlungen des V Internationalen Kongresses für Vererbungswissenschaft. Berlin, 1927.
3. Л. Н. Делоне. Сравнительно-кариологическое исследование нескольких видов Muscari Mill. Зап. Киев. О-ва Естествоиспытат. т. 25, 1915.
4. Л. Н. Делоне. Сравнительно кариологическое исследование видов Muscari Mill u. Bellevalia Lap. Вестн. Тифлиск. Ботан. Сада. Вып. 1, 1922.
5. O. Hagerup. Ueber Polyploidie in Beziehung zu Klima, Okologie und Phylogenie Chromosomenzahlen aus Timbuktu-Hereditas Genett slt. Archiv. B. XVI, Häft 1,2, 1932.
6. O. Heilborn. Cehromosome numbers Bd. and dimensions species-formationa nd phylogeny in genus Carex. Hereditas 5, Heft. 2, 1924.
7. Koch. Linnaea XVII, p. 311, 1843.
8. Koch. Linnaea XXII, p. 180, 1849.
9. Г. А. Левитский г. Карио и генотипические изменения в процессе эволюции. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Т. XV, вып. 5., 1925
10. Левитский и Кузьмина. Кариологический метод в систематике и филогенетике р. Festuca. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. т. XVII. вып. 3., 1927
11. Г. А. Левитский. Морфология хромосом и понятие кариотипа в систематике. 1930.
12. A. Longley. Cytological studies in the genus Rubus. Amer. J. of Bot. XI, 1924.
13. T. Sakamura. Kurze Mitteilung über die Chromosomenzahlen und die Verhandschaftsverhältnisse der Triticum Arten Bot. Mag. 32. Tokyo, 1918.
14. T. Sakamura. Experimentelle Studien über die Zell und Kernteilung mit besonderer Rücksicht auf Form, Grosse und-Zahl der Chromosomen. Journ. Coll. sc. Imp. XXXIX. Tokyo, 1920.
15. И. Свешникова. Кариологический очерк рода Vicia. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции т. XVII. вып. 3. 1927.
16. K. Sax. Sterility in wheat. hybrids. Genetics 6,7. 1921, 1922.
17. М. Сенянинова-Корчагина. Карио-систематическое исследование рода Aegilops L. Труды Всесоюзного С'езда генетики, селекции, семен. и племен. животн. Т. II, 1930.
18. М. Сиротина. Кариологическое исследование Beta vulgaris L. Н. З. т. XX, 1932.
19. О. Сорокина. О хромосомах видов. Aegilops. Труды прикладной ботанки, генет. и селекции. Т. XIX, 1928.
20. В. Траншель. Обзор видов рода Beta L. 1929 г.
21. O. Winge. The Chromosomes. Their number and general importance. Comp. rendu des trav. du Labor. de Carlsberg 13-me vol., 2-me livre., 1917.
22. R. Jaretzky. Einige Chromosomenzaheen aus der Familie der Poligonaceae. Ber. d. deutsch. bot .Cesell. Bd.XLV. H. 1. 1927.
23. R. Jaretzky. Histologische und Karyologische Studien an Polygonaceen Jahrb f. Wiss.Bot. 69. 1928.

(Получена редакцией 22 апреля 1934 г.)

Caryology of the Genus Beta L.

By M. I. Sirotina.

EXTRACT

The present paper being the first stage in the caryological study of the species of the genus Beta has to enlighten the uestion of the duantitative set of chromosomes representing the inherited particular features characteristic for each separate species. For the investigations were chosen specimens, representing the Western group of **Patellaris**: Beta patellaris — spec. from Spain.

From the Central group — **Vulgaris**: Beta patula Ait — from Marocco; Beta maritima L. — from Italy, Spain; Beta vulgaris L. — Sudan and Algiers.

From Algiers, Sudan, Spain and Italy B. vulgaris var. perennis L. dwarf and giant forms from Trans-Caucasia (Kara Tchala).

From the Eastern group of specis — **Corollinae**: Beta macrorhiza Stev. — from Trans-Caucasia (Jeck); B. lomatogona F. et M. — from Leninakhan; B. trigyna W. et K. — from Doratshtichag; B. trigyna W. et K. — from Crimea.

It has been stated that the somatic cells of the studied plants of all the 3 groups, excluding the Beta trigyna have a constant number of chromosomes — 18.

B. trigyna is an infringement of the uniformity of all species Beta.

In the Caucasian specimens of B. trigyna are found 36 chromosomes, in the Crimean — 54, in some also 36. This highly interesting fact shows us the presence of natural polyploidy, which has probably eveloped under the influe nce of external conditions connected with different geographical regions.

Thanks to caryological investigation, we shall be able to concider the species Beta, on ground of the arrangement of chromosomes, to belong to the Antirrhinum type, besides the question on the phylogeny of genus may be taken up. The determination of the quantitive relations of chromosomes of the species Beta makes us believe, that the main original evolution-branch in the genus Beta progresses without change of the number of chromosomes.

B. trigyna with a doubled number of chromosomes may be regarded as a lateral branch giving rise to a new phylogenetic line. The results of caryological investigations correlate with the data of the systematists, who single out the B. trigyna into a separate independent species and reject Proskowetz's opinion namely, that B. trigyna may be regarded as a wild variation of the B. vulgaris.

From general appearance and from the number of chromosomes, B. trigyna occupies a quite separate place among the other species of genus Beta.

Description of Figures

All the figures are drawn by means of the drawing-apparatus Abbe and by uniform fixation of the microscope (compensating ocular 25 x immers. syst. Leitz 1/16). All the preparations were fixed following Navashin's method.

The preparations on the fig. 7 (the right tetraploid plate) and fig. 9 are coloured with Genziana, the others with hematoxylin to Heidenhein.

Fig. 1. Beta vulgaris L. — from Madrid. Fig. 2. Beta maritima L. from — France. Fig. 3. Beta vulgaris var. perennis. Hal. — dwarf from Transcaucasia. Fig. 4. B. vulgaris var. perennis — gigant form Hal. from Transcaucasia, Kara Tchala. Fig. 5. B. patula Ait — from Marocco. Fig. 6. B. patellaris — from Spain. Fig. 7. B. macrorhiza Stev. — from Transcaucasia, Jeck; the left plate, the dyploid one is characteristic for the B. macrorhiza; the right one from the tetraploid root taken from the chimeric root. Fig. 8. B. lomatogona F. et M. — from Transcaucasia, Leninakhan. Fig. 9. B. lomatogona — from another root. Fig. 10. B. trigyna W. et K. — from Transcaucasia, Doratchitchag. Fig. 11. B. trigyna W. et K. — from Crimea.

1934 год Книга XLII, XLIV

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ

по сахарной промышленности (орган ВНИС'а)

Поражаемость сортов озимой пшеницы вонючей головней

Проф. *В. П. Муравьев*

(Сводка по данным фитопатологических секций селекционных станций Главсахара).

Вонючая головня (Tilletia tritici и T. laevis) несомненно является наиболее вредоносной болезнью озимой пшеницы. Помимо прямого ясно ощутительного вреда, наносимого этой болезнью в форме уничтожения части урожая в виде пораженных колосьев, вонючая головня оказывает существенное отрицательное воздействие, уменьшая урожайность пораженных посевов и устойчивость их к вымерзанию. Эти, так называемые, „скрытые потери" от головни (Сигрианский—7) составляют трудно определяемую, однако, весьма значительную величину. Помимо этого, загрязнение пшеницы вонючей головней значительно снижает качество ее, как продукта питания.

Борьба с вонючей головней пшеницы, как и вообще с головневыми болезнями злаков, проводится у нас в Союзе, на основе системы мероприятий по борьбе с головней, введенной в общегосударственном масштабе с 1931 г., а по хозяйствам Главсахара она фактически осуществляется еще с 1928 г. Эта систематическая борьба с головней дала значительные достижения как вообще по Союзу, так и в частности по линии Главсахара. Хозяйства Главсахара, в результате планомерной борьбы, имеют, в сравнении с другими хозяйственными организациями, наиболее здоровый от головни семенной фонд, что констатировано на Всесоюзной конференции по головне, состоявшейся в ноябре месяца 1933 г. в Москве.

Тем не менее еще нельзя сказать, что головня, и в частности вонючая головня пшеницы, окончательно побеждена и низведена на такую степень, когда она не могла бы иметь хозяйственного значения. В условиях социалистического сельского хозяйства в нашем Союзе, создаются все предпосылки полной ликвидации хозяйственного значения этой болезни, являющейся наследием земско-помещичьего хозяйствования, но фактически мы пока еще не достигли этого. Не использованы еще все методы и способы борьбы с этой болезнью и в частности мало использован селекционный метод борьбы.

Ныне проводимая система мероприятий по борьбе с головней, базируется на протравливании и на агротехнических и гигиенических мерах, при чем, однако, последние фактически почти не проводятся еще в хозяйствах. Таким образом, в основе борьбы с головней до сих пор лежит протравливание, а это не решает полностью проблемы ликвидации хозяйственного значения этой болезни. Недостаток в протравителях, плохое качество их и неправильное техническое выполнение протравливания, всегда может вызывать прорывы сильного развития головни. Является необходимым, наряду с протравливанием, введение в культуру сортов, какие бы, при прочих ценных утилитарно-хозяйственных качествах, обладали бы устойчивостью к головне.

Постановление ЦКК НКРКИ от 2-VIII 1931 г. по селекции и семеноводству подчеркивает необходимость усиления работы в области выведения устойчивых к болезням сортов с.-х. растений. Хотя селекционные станции Главсахара и до 1931 г. вели работу в направлении патоселекции на

головню, однако ее нельзя признать достаточной как в количественном, так и в качественном отношении, в особенности, если принять во внимание столь актуальную задачу—создание устойчивых к головне сортов хлебных злаков.

Патоселекционную работу можно разбить на 4 этапа:

а) оценка хозяйственных сортов в отношении головни;

б) оценка в отношении головни селекционного материала данной станции;

в) отбор устойчивых к головне рас;

г) создание устойчивых рас методом гибридизации.

Первые два этапа можно назвать пассивной патоселекцией, поскольку при этом дается лишь фитопатологическая характеристика рас и лишь третий и четвертый этап являются активной патоселекцией, имеющей целью дать сельскому хозяйству новые сорта, обладающие новыми ценными свойствами устойчивости. Фитопатологические секции селекционных станций Главсахара давно уже проводят работу в направлении оценки сортов и рас в головневом отношении и по этому вопросу накоплен большой материал. Активная же патоселекция, хотя и начата на селекционных станциях, но пока идет еще робкими шагами.

Фитопатологические секции станций начали работу по оценке сортов оз. пшеницы в отношении вонючей головни, методом искусственного заражения семян перед посевом, с такого срока [1]):

На Мироновской ст. с 1925 г. под руководством В. П. Муравьева
„ Белоцерковской „ 1926 г. „ В. Н. Шевченко
„ Ивановской „ 1927 г. „ Л. Н. Шевченко
„ Верхнячской „ 1930 г. „ Н. В. Брояковского
„ Немерчанской „ 1933 г. „ М. С. Шульги.

В результате этой работы накопился большой материал, который однако, не будучи сведенным и опубликованным, мог быть использован только частично, да и то преимущественно лишь той станцией, на которой он получен.

Настоящая статья имеет целью дать сводку большой работе проведенной коллективом фитопатологов Главсахара [2]), в направлении испытания сортов, что даст возможность:

а) дать характеристику в головневом отношении хозяйственных сортов оз. пшеницы, засеваемым в совхозах;

б) тоже в отношении новых сортов, выпускаемых селекционными станциями или же намеченных к выпуску;

в) дать характеристику того селекционного материала, с которым работает данная станция;

г) выявить наиболее устойчивые расы, какие могут быть использованы в дальнейшем селекционными станциями;

д) наметить дальнейшие пути в развитии патоселекционной работы на станциях Главсахара.

Использованный материал и метедика обработки данных

Для настоящей сводки использованы нижеследующие материалы, представленные фитопатологическими секциями станций Главсахара:

а) по Мироновской станции табличный материал результатов испытаний за 1925, 1926, 1927, 1929, 1930, 1931, 1932 и 1933 г. г.;

в) по Белоцерковской станции — печатная работа В. Н. Шевченко (1), в которой опубликованы результаты испытаний за 1926, 1927, 1928, 1929 г. г. и табличный материал за 1930, 1931, 1932, 1933 г. г.;

в) по Ивановской станции — табличный материал результатов испытаний за 1927, 1928, 1930 и 1931 г.г.;

г) по Верхнячской станции — табличный материал за 1930, 1931, 1932 и 1933 г. г.;

---

[1]) Здесь, как и везде далее указывается год уборки, а не год посева озимой пшеницы.

[2]) Кроме лиц, указанных выше, в руководстве специальными испытаниями на поражаемость принимали участие также следующие специалисты фитопатологи: С. Е. Грушевой, С. А. Смирнов, Л. С. Слива и М. Е. Горщарук.

д) по Немерчанской станции — табличный материал за 1933 г.

Хотя на разных станциях и в различные годы на одной и той же станции методика постановки испытания несколько видоизменилась, однако в общем испытания проводились по одному и тому же принципу.

Основные положения методики испытания, проводимого станциями, таковы:

1. Испытание проводилось методом искусственного заспорения семян перед посевом, путем прибавления к ним определенного количества спор головни. Семена вместе со спорами встряхивались в стеклянных банках для равномерного размещения спор в семенах. Дозировка спор не везде одинакова, так, например, на Белоцерковской ст. прибавлялось 0,5% спор от веса семян, на других же станциях, в большинстве случаев, бралось 1% их.

2. Повторность опыта на различных станциях и в различные годы неодинакова, но не менее чем четырехкратная. Делянки применялись на одних станциях однорядные, на других многорядные и с различной учетной площадью, но во всяком случае не менее чем в 1 кв. м.

3. Споры для заспорения брались смешанные от разных сортов и без разделения их на виды Tilletia tritici T. laevis.

4. Подсчет проводился по числу пораженных колосьев, а не по числу больных растений.

5. Сроки посева и другие агрикультурные моменты (предшественники, удобрение, обработка почвы и проч.) весьма разнообразны.

Степень поражения головней зависит не только от количества заразного начала, а также от условий произрастания злаков. Поэтому разнообразие условий, при которых проводились испытания, и, в частности, срок посева, создающий различный температурный режим - в период прорастания семян, вызвали различное реагирование сортов на поражение их головней. Пораженность сорта, оцениваемая средним процентом пораженных головней колосьев в посеве, на разных станциях в один год и в разные годы на одном и том же пункте, весьма различна, как это можно видеть из таблицы 1, где приводится пораженность сорта „Украинка".

Таблица 1

Пораженность „Украинки" в разные годы и на разных станциях

Станции	Годы испытаний								
	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933
Мироновка	62,0	72,7	94,2	—	24,2	16,3	80,2	50,4	34,0
Белая-Церковь	—	44,4	70,4	36,6	38,2	—	32,1	—	28,3
Ивановка	—	—	82,2	—	—	80,1	59,3	—	—
Верхнячка	—	—	—	—	—	57,6	27,1	67,1	49,4
Немерча	—	—	—	—	—	—	—	—	59,5

Разнообразные условия, при которых производилось испытание сортов в отношении головни, имеет свои и положительные, и отрицательные стороны. Положительные,—так как разные условия произрастания создают различный фон, что благоприятствует лучшему выяснению свойств сорта. В общем можно сказать, что при худших условиях произрастания неустойчивые сорта резче проявляют свои отрицательные свойства. Это положение можно иллюстрировать выборкой из данных испытаний на Мироновской станции в 1927 и 1930 г.г.

Условия развития посевов осенью 1926 г. содействовали сильному развитию головни в озимых посевах урожая 1927 г., что замечалось не только в Мироновке, но вообще по всей Украине (Муравьев—2). И, наоборот, 1930 г. в отношении головни был довольно благополучным. Сравнение данных, приведенных в таблице 2, показывает, что расхождение в поражени

малопоражаемого сорта—294 Мироновской станции—составляет 41,7%, а для сильно поражаемого „Украинки"—75,1%, т.-е. в первом случае расхождение это меньше, чем разница между средними по испытанию, а во втором больше. Другими словами, неблагоприятный 1927 г. (вернее осень 1926 г.) содействовал более резкому проявлению поражаемости, чем это имело место при более благоприятных условиях произрастания, для посева 1930 г.

С другой стороны, различные условия произрастания посевов, и вообще условий постановки опытов, затрудняют проведение сравнений, так как на разнообразие условий накладывается разнообразие сортов, оцениваемых нами. Несмотря на кажущуюся пестроту полученных при таких условиях данных, удается все же установить определенные закономерности в поведении сортов в отношении поражаемости их головней.

Таблица 2

Влияние условий произрастания на степень поражения головней
(по данным Мироновской станции)

Год испытания	Среднее поражение по опыту	Поражение малопоражаемого сорта № 294 Мироновской ст.	Поражение сильно поражаемого сорта „Украинка"
1927	74,7	46,1	94,2
1930	10,0	4,4	18,1
Разница	64,7	4,17	76,1

Набор сортов, испытываемых станциями на поражаемость головней является весьма разнообразным и неодинаковым в разные годы. Обычно испытывались прежде всего сорта, участвующие в общегосударственном коллективном сортоиспытании; включались также сорта межстанционного сортоиспытания, а кроме того в последние годы каждая станция испытывала в отношении головни большое количество номеров воей селекции, имея целью получить головневую характеристику своего материала. Результаты испытаний селекционных номеров получены нами только частично и не от всех станций, в них, впрочем, и нет особенной надобности, так как эти сорта испытываются только в одном пункте и потребность в сводке естественно отпадает. В общую сводку (см. таблицу 4 в конце статьи) включены лишь сорта коллективного и межстанционного сортоиспытания, при чем лишь те, относительно которых имеется достаточное количество данных, а именно: либо не менее чем трехлетние данные при испытании на одном лишь пункте, или же данные не менее, чем на двух различных пунктах. В результате в сводке приведена характеристика 157 сортов оз. пшеницы. По отдельным станциям, сорта распределяются следующим образом:

1. Б-Церковской ст. 17
2. Весело-Подолянской . . 11
3. Верхнячской 27
4. Ивановской 17
5. Льговской 9
6. Мироновской 21
7. Немерчанской ст. . . . 16
8. Рамонской 4
9. Др. селек. учрежд. Союза 16
10. Иностранные сорта . . 14
11. Старые сорта 5

Итого 157

По ботаническим разновидностям эти сорта распределяются следующим образом:

Erythrospermum	71	Alborubrum	6
Ferruqineum	31	Hostianum	6
Milturum	12	Barbarossa	5
Lutescens	9	Velutinum	3
Pirothrix	2	Albidum	1
Grecum	1	Неизвестные	5
Смесь разновидностей	5		

При обработке данных, для составления общей сводки, нам пришлось отказаться от обычного метода разбивки на группы на основании доказанных разниц. Неравенство условий произрастания и резкое реагирование сортов на изменения их влечет за собою широкую амплитуду пораженности одного и того же сорта в разные годы и на разных пунктах. В графе 4 таблице 3 приводятся минимальные и максимальные поражения для каждого сорта. Ниже мы приводим выборочно эти данные для 6 наших обычных сортов для иллюстрации величины амплитуды (см. таблицу 3).

Таблица 3

Амплитуды колебаний пораженности некоторых сортов

Сорта	Пораженность		Разница между минимумом и максимумом	Отношение макс. к мин.
	Минимум	Максимум		
Светлана	3,9	20,6	16,7	5,3
Кооператорка	5,0	70,1	65,1	14,0
Юрьевка	7,0	75,7	68,7	10,8
Дюрабль	11,2	67,7	56,5	6,9
Заря	6,2	88,0	81,8	14,2
Украинка	16,3	94,2	77,9	5,8

Ряды вариантов поражения сортов являются результатом сложного воздействия изменяющихся и различных для разных сортов факторов, так как они испытывались на различных фонах, а потому вариации являются отражением не только фактора сорта. В связи с этим срединная ошибка поражения высока для большинства сортов, а коэфициент достоверности, даже для крайних сортов, весьма мал. Исходя из этого, нам казалось более правильным, для сравнения сортов в отношении их пораженности и для суждения о их поражаемости, воспользоваться несколькими дополняющими друг друга показателями, а именно:

1. Средние отклонения от среднего (графа 2 в таблице 4). Вычислив среднее поражение по испытанию в данный год на данной точке, определяется отклонение сорта от среднего поражения; сорт пораженный выше среднего будет иметь положительное отклонение и, наоборот, сорт с поражением ниже среднего будет иметь показатель со знаком минус. Алгебраическая сумма отклонений, деленная на число испытаний, дасть M_0—среднее отклонение от среднего.

2. Среднее поражение Mn (графа 3 в таблице 4) вычисляется обычным путем: сумма процентов поражения, деленная на число испытаний.

3. Амплитуды колебаний поражения (графа 4 в таблице 3); максимальное поражение является особенно показательным.

4. Соотношение между количеством „плюс“ и „минус“-отклонений от среднего, вычисленных как сказано выше (графы 5—7, таблицы 4).

В таблице 4 приводится список всех 157 сортов с вышеуказанными показателями в порядке возростания величин среднего отклонения от среднего поражения. Этому показателю, нам кажется, приходится придавать наибольшее значение, остальные же три показателя могут играть вспомогательную роль.

Характеристика сортов в поражаемости вонючей головней

Конкретная пораженность опытной делянки или любого хозяйственного посева, оцениваемая процентом пораженных колосьев, является результатом взаимодействия комплекса фактов, которые можно разбить на три группы:

а) наличие заразного начала — количество и вирулентность спор;

б) физиологическое состояние составляющих посев растений, что оказывает влияние на большую или меньшую восприимчивость их к заболеванию, и

в) окружающие внешние условия, влияющие как на растение-хозяина так и на возбудителя болезни.

Однако, на фоне этого комплекса, посевы разных сортов оказываются пораженными в различной степени, что зависит от неодинаковой их поражаемости .

Таким образом, понятию „пораженность" мы противопоставляем понятие „поражаемость", понимая под последним присущую расам, определяемую генотипом, особенность неодинаково реагировать на заболевание [1]).

Из изложенного выше следуют практические важные выводы:

1. Степень возможного поражения посева определяется поражаемостью посеянного сорта. Поражаемость сорта определяет потенциональную опасность недобора урожая, могущего произойти от головни.

2. Фактическая пораженность посева является результатом проявления пораженности, степень выражения которой определяется условиями произрастания культуры, при наличии вирулентного заразного начала.

3. Мероприятия по борьбе с головней в отношении поражаемых сортов должны производиться особенно тщательно.

4. Сорта-популяции имеют меняющуюся пораженность, что зависит от изменения расового состава такого сорта. Поражаемость чисто линейного сорта является относительно постоянной.

Отсюда следует какое большое значение может иметь знание поражаемости сорта. Поражаемость сорта оз. пшеницы вонючей головней должна быть одним из определяющих моментов при стандартизации и районировании сортов и должна быть принята во внимание при планировании мероприятий по борьбе с головней.

Прежде чем приступить к разбору полученных результатов сводки материалов, является необходимым разрешить два вопроса: а) по каким признакам можно судить о поражаемости сорта и б) достаточно ли в нашем распоряжении материала, чтобы можно было делать выводы относительно поражаемости отдельных конкретных сортов.

Поражаемость сорта обусловливается генотипическими его обособленностями, которые проявляются при соответствующих внешних условиях в виде определенного внешнего поражения. Применение метода искусственного заспорения семян головней, дает возможность выявить поражаемость, проявляющуюся в различной пораженности посеянных сортов. Вполне понятно, что в условиях конкретного экспериментального испытания сортов методом искусственного заражения, между поражаемостью и проявлением этого свойства — пораженностью, устанавливается такое соотношение, что более высокая степень поражаемости влечет за собою и большее поражение. Таким образом, мерилом поражаемости может служить относительная пораженность сортов в условиях специального экспериментального сортоиспытания в отношении головни.

Просматривая данные специального в отношении головни испытания можно легко убедиться, что каждое конкретное испытание, проведенное в одном пункте и в один год, при условии, конечно, методологической выдержанности и тщательности работы, дает уже вполне определенные данные для суждения о поражаемости сортов. Несмотря на то, что при повторности испытания в другом пункте или же на другой год, абсолютная пораженность сортов может резко измениться, относительная пораженность меняется мало: последовательность сортов, при подборе их в порядке возрастания пораженности в различных испытаниях, сохраняется без особенно сильных перестановок. Если иногда и имеют место изменения в последовательности сортов, то они несущественны и могут быть об'яснены несколькими причинами:

а) сорта-популяции в разных пунктах и в разные годы имеют различный расовый состав, а потому может меняться и их поражаемость;

б) при резко изменяющихся условиях произрастания, вследствие различного реагирования на это сортов с точки зрения их темпа развития и в

[1]) В отношении головни следует иметь в виду, что больное растение, т.-е. растение, заразившееся головней и имеющее в себе мицелий головневого грибка, не всегда наружно проявляется в форме поражения колоса. Поэтому процент пораженных растений, всегда меньше чем процент больных. Об этом более подробно см. в работе Муравьева (2).

других отношениях, наблюдается некоторая сдвижка сортов и перестановки в последовательности по поражению, однако в не очень широких пределах;

в) не исключается, конечно, возможность прямых ошибок (смешение сортов и этикеток, неверные подсчеты и записи и т. п.), но такие ошибки легко устраняются достаточной повторностью опыта.

г) сдвижки в последовательности пораженности наиболее часто наблюдаются у средне-поражаемых сортов. Сорта же резко проявляющие свою относительную устойчивость или же сильную поражаемость, получают свою характеристику, обычно уже из единичного испытания.

Из рассмотрения материала, приведенного в сводной таблице 4, можно установить, что ни один сорт оз. пшеницы среди испытанного набора не оказался иммунным. Не оказалось также иммунных чистых линий среди тех селекционных номеров, какие испытывались в отношении головни на Белоцерковской, Мироновской, Верхнячской и Ивановской станциях, из числа тех, какие не приводятся в сводной таблице. Таким образом, все сорта оказались в большей или меньшей степени поражаемыми.

Степень поражаемости сортов, однако, колеблется в значительных пределах. Если сорта, приведенные в конце таблицы, должны быть названы сильно поражаемыми сортами, то в начале списка мы имеем столь относительно мало поражаемые сорта, что их правильнее назвать наиболее устойчивыми. Поражаемость, как и присущее сорту свойство, переходит в свою противоположность — устойчивость.

Приняв во внимание различную поражаемость сортов, мы имеем возможность дать группировку сортов по поражаемости на основании показателей, приведенных в таблице 4, проведя разбивку на 6 групп:

1 группа. Сорта наиболее устойчивые. Среднее отклонение от среднего M_0 — 15 и ниже; средняя пораженность Mn выше 15; максимальное поражение не выше 15; отсутствие плюс-отклонений.

2 группа. Сорта с нижесредней поражаемостью. M_0 менее 7,5; Mn — не выше 20; максимальное поражение не выше 40; отсутствие плюс-отклонения.

3 группа. Сорта среднепоражаемые. M_0 ниже ±0; Mn не выше 28,5; максимальное поражение не выше 65; плюс-отклонений не более 50%.

4 группа. Сорта поражаемые выше среднего. M_0 не выше +5; Mn — не выше 40; максимальное поражение не выше 75; присутствие хотя бы одного минус отклонения.

5 группа. Сорта сильно поражаемые. M_0 не выше +10.

6 группа. Сорта очень сильно поражаемые. M_0 выше +10.

Само собою понятно, что приведенная выше разбивка, является совершенно условной: число групп и градации показателей — чисто суб'ективные, а потому можно было бы изменить как число групп, так и предельные нормы показателей. Более об'ективными показателями являются две точки, а именно $M_0 = \pm 0$ и $Mn = 28{,}5$, последее является средней из средних пораженности, вычисленной по графе 3 таблицы 4 Пользуясь ими можно было бы разбить все сорта только на два раздела:

А — сорта с поражением ниже среднего, среднее отклонение которых имеет отрицательный знак, а среднее поражение ниже среднего (менее 28,5). и

Б — сорта с поражением выше среднего, среднее отклонение которых имеет положительный знак, а среднее поражение превышает 28,5.

Нам кажется, однако, что для практических целей удобнее дать более дробную группировку, хотя бы и несколько искусственную, а потому как раздел А, так и Б, мы разбиваем на три группы.

В таблице 3 мы приводим список сортов, разбитых ва группы по вышеуказанным признакам. Из рассмотрения этого списка, можно видеть, что из всего набора испытанных сортов, мы имеем более или менае устойчивых всего лишь: 4 чистолинейных сорта Белоцерковской станции, 1 — Немерчанской ст. и 1 — американский сорт „Ред-гусар", который по американским данным, считается иммунным сортом. Однако, в наших условиях он оказался далеко неиммунным и по устойчивости уступает 5 нашим сортам. Обращает на себя внимание, что Белоцерковская станция наиболее богата относительно

устойчивыми сортами, что является вполне естественным, так как она уже несколько лет как стала на путь активной патоселекции. Хотя все четыре белоцерковских сорта по иным утилитарным признакам являются мало продуктивными, тем не менее это обстоятельство имеет весьма большое значение, во-первых как показатель того, что активная работа в области патоселекции может привести к положительным результатам, а во-вторых, устойчивые линии могут быть использованы для скрещивания, как источник генов устойчивости.

Второе, что бросается в глаза из общего списка, это то обстоятельство, что большинство хозяйственных сортов широко распространенных и являющихся по своей продуктивности стандартными или рекомендованными в большинстве случаев являются мало устойчивыми.

Для удобства рассмотрения, на таблице 5 выписаны эти сорта с соответствующей характеристикой и указанием группы поражения. По группам поражения сорта эти распределяются так:

I группа 0	III группа 2	V группа 5
II „ 0	IV „ 4	VI „ 1

Столь мало утешительное распределение сортов по группам поражаемости, с явной очевидностью указывает на то, что до настоящего времени селекционными учреждениями Союза обращалось очень мало внимания на устойчивость сорта к головне. Является крайне необходимым стать на путь активной патоселекции в отношении головни. Селекционные учреждения Союза должны в ближайшее же время дать стране новые сорта, которые бы не уступая теперешним сортам в утилитарных признаках, отличались бы большей устойчивостью к болезням.

Дабы дать более конкретную головневую характеристику селекционной продукции станций Главсахара, мы из общего списка сделали выписку сортов по станциям.

1. Сорта Белоцерковской станции, участвовавшие в испытаниях в количестве 18, по группам поражения разбиваются так:

I группа 4 сорта	III группа 2 сорта	V группа 2 сорта
II „ 0 „	IV „ 8 „	VI „ 1 „

Уже выше подчеркивалось, что Белоцерковская станция среди своего селекционного материала имеет сравнительно много чистых линий оз. пшеницы, отличающихся относительной устойчивостью. Из 4 сортов, попавших в первую группу, три являются местными сортами.

2. Сорта Верхнячской станции по группам распределяются так:

I группа—0	III группа—13	V группа—4
II „ 3	IV „ 5	VI „ 2

3. Сорта Весело-Подолянской станции распределяются так:

I группа—0	III группа—4	V группа—3
II „ 1	VI „ 3	VI группа 0

На Весело-Подолянской станции до сих пор не проводится работа по испытанию сортов на поражаемость, т.-е. не проводится даже пассивная патоселекция. Поэтому эта станция не имеет характеристики своих чистых линий в головневом отношении.

4. Сорта Льговской и Рамонской станций, распределяются по группам так:

сорта Льговской станции:	I группа—0	III группа—5	V группа—1
„ „ „	II „ 3	IV „ 0	VI „ 0
сорта Рамонской станции:	II группа 2	III группа 2	

Таким образом, испытываемые сорта этих станций, являются, в общем, в группах сортов, поражаемых в средней и в нижесредней степени. Испытаний сортов в головневом отношении на этих станциях не ведется.

5. Сорта Мироновской станции распределяются по группам так:

I группа—0	III группа—1	V группа—4
II „ 2	IV „ 6	VI „ 6

Таким образом, среди сортов у Мироновской станции имеется большое количество сильно пораженных сортов. Общеизвестный высокопродуктивный сорт Мироновской станции „Украинка" отличается очень сильной поражаемостью вонючей головней, что, впрочем, давно известно.

6. Сорта Ивановской станции распределяются по группам так:

I группа—0	III группа—3	V группа—4
II „ 1	IV „ 9	VI „ 0

Большинство сортов Ивановской станции попадают в группы со средней поражаемостью.

7. Сорта Немерчанской станции, распределяются по группам так:

I группа—1	III группа—2	V группа—7
II „ 2	IV „ 2	VI „ 2

Среди сортов Немерчанской станции имеются как относительно устойчивые, так и сильно поражаемые. Следует отметить, что сорт „Светлана", который отличается устойчивостью к ржавчине, в тоже время попадает по поражаемости к головне во вторую группу с весьма хорошими показателями (M_0= —16.0). Следует обратить внимание на сорт 072, превосходящий по устойчивости „Ред-гусар", считающийся в США иммунным в отношении к вонючей головне, тем более, что сорт 072 и по продуктивности является перспективным.

Из иностранных сортов, кроме сорта „Ред-гусар", о котором говорилось выше, следует обратить внимание на сорт „Минтурки"; эти оба сорта могут быть использованы для скрещивания, как обладающие высокой устойчивостью к головне.

Из сортов популяций следует обратить внимание на старый сорт „Высоколитовский", который отличается хорошими показателями (M_0 = — 11,2, Mп = 90,9). Можно предположить, что в этой популяции заключаются отдельные расы, отличающиеся более высокой устойчивостью, чем смесь их. Отбор чистых линий из этого сорта, возможно, может дать хорошие результаты.

Выводы

Большая работа, проделанная фитопатологическими секциями Белоцерковской, Ивановской, Верхнячской, Мироновской и Немерчанской станциями по испытанию пораженности сортов оз. пшеницы вонючей головней, дала весьма ценные результаты. Я полагаю, что сам метод испытания сортов при помощи искусственного заражения в настоящее время полностью себя оправдал.

Каждое селекционное учреждение, проводящее работу по селекции пшеницы, должно не только давать характеристику выпускаемых сортов в отношении головни, но и в процессе выведения сортов принять все меры к тому, чтобы вновь выпускаемые сорта при высокой продуктивности отличались большей устойчивостью, чем это имеет место в данное время. Поэтому работа по испытанию сортов методом искусственного заражения должна проводиться на всех станциях, где проводится селекция пшеницы.

С другой стороны, однако, является необходимым провести рационализацию испытаний в направлении уточнения методики и ее единообразия, а также с точки зрения набора сортов, подлежащих испытанию. Более конкретно в этом отношении следует провести следующие мероприятия:

1. Проработать единую методику испытания способа искусственного заражения, дабы иметь более сравнимые данные, получаемые в разные годы и на разных станциях.

2. Проработать схему увязки фитопатологической стороны селекционным процессом, дабы головневая оценка оказывала бы влияние на этот процесс на

самых ранних его этапах. Это дает надежду получить новые сорта—более устойчивые к головне, чем ныне существующие стандартные сорта.

3. В целях иметь какой-нибудь критерий, следует ввести в испытание, как стандарт, один из наиболее устойчивых сортов, например, 6182 Белоцерковской ст., который в пяти испытаниях, проведенных в Белой Церкве и в Ивановке, проявил себя весьма устойчивым сортом. Как сильно поражаемый сорт в испытание необходимо включить „Украинку". Включение этих двух сортов облегчит также сравнение по отдельным станциям.

Испытание сортов и оценка чистых линий является лишь первым этапом патоселекционной работы, не обеспечивающим получение в ближайшее время устойчивых сортов. Остановиться на этом — значить надеяться на случай. Является необходимым решительно перейти от пассивной патоселекции к активной, к чему в настоящее время имеются уже достаточные предпосылки. Об этом могут свидетельствовать хотя бы успехи Белоцерковской станции, которая уже в данное время имеет устойчивые сорта.

Надо полагать, что метод скрещивания может дать скорее положительные результаты, чем метод отбора, так как от нового сорта требуется не только устойчивость к головне, но и целый ряд иных утилитарных признаков, совмещающихся в нем. Отсюда следует, что необходимо иметь фонд устойчивых к головне сортов для скрещивания. В этом отношении следует использовать те сорта, какие, согласно настоящей сводки, оказались наиболее устойчивыми. Из таковых особенного внимания заслуживает 6182 Белоцерковской ст. и „Ред-гусар", что же касается других сортов 1 группы (см. таблицу 4), к которым можно также присоединить сорт Минтурки, то их следует еще подвергнуть дополнительному испытанию Также следует испытать и ряд чистых линий Белоцерковской, Верхнячской и Мироновской станций, включив их в испытания других станций. В целях расширения количества сортов, какие можно было бы использовать для скрещивания, в качестве источника генов устойчивости, необходимо увязаться с ВИР'ом, у которого в мировой коллекции пшениц несомненно имеются устойчивые сорта иностранного происхождения. По литературным данным (Briggs—3) некоторые сорта американские и австралийские обладают весьма большой устойчивостью к вонючей головне: их необходимо получить для изучения и использования в наших условиях.

Изучение фактора устойчивости к головне, приведенные некоторыми исследователями (Briggs—4) показали, что поведение его при скрещивании устойчивых и неустойчивых сортов, является далеко неодинаковым для всех сортов. Так, по свидетельству Briggs'a (4) сорт Martin имеет один доминирующий фактор устойчивости к вонючей головне, „Ред-гуссар" имеет их 2, а сорта Turkey, Florense, Wheite Odessa, Ridi и др. имеют их 3.

Отсюда ясно, что при скрещивании, в целях повышения устойчивости, могут получиться различные результаты в зависимости от взятого родительского сорта; одни сорта для этих целей являются более подходящими, чем другие. Поэтому является необходимым генетическое изучение устойчивых сортов, дабы в скрещивании не итти в слепую. Следует на одной из селекционных станций, напр., в Белой Церкви, углубить генетическое изучение устойчивых сортов.

Наконец, еще одно обстоятельство, с которым необходимо считаться при патоселекционной работе, это существование биологических рас головни; для вонючей головни пшеницы это доказано работами Reed'a (5) и Gaines'a (6). Кроме того, как известно, в пределах нашего Союза вонючая головня представлена двумя систематическими и биологически различными выдами: Tilletia tritici и Tilletia laevis. Возможно, что в различных районах нашего Союза имеются различные биологические расы головни и сорта устойчивые в одном районе окажутся не таковыми в другом. То обстоятельство, что „Ред-гусар" считается в США иммунным, а у нас таковым не оказался, может быть об'яснено различием рас головни у нас и в США. Все это говорит за то, что является необходимым на одной из станций провести исследование биологических рас головни нашего Союза, дабы застра-

Таблица 4

Поражаемость сортов оз. пшеницы вонючей головней

Сорта	M_0	Mп	Амплитуда поражен.	Число испытаний: Всего	+ отклон.	— отклон.	Пункты испытан.
А. Сорта с поражением ниже среднего							
1. Группа. Сорта наиболее устойчивые							
0104 Белоцерковской ст.	—26,9	8,3	6,5—10,2	2	0	2	В. Н.
072 Немерчанской „	—21,1	8,5	6,4—10,7	2	0	2	М. Б.
5601 Белоцерковской „	—20,0	6,3	5,1— 7,7	3	0	3	Б. И.
6182 „ „	—19,8	8,1	1,7— 5,3	5	0	5	Б. И.
2852 „ „	—18,7	8,6	5,4—11,9	2	0	2	Б. И.
Ред.-гусар	—15,8	9,2	3,6—13,9	4	0	4	Б. И.
2. Группа. Сорта с нижесредней пораженностью							
294 Мироновской ст.	—22,3	23,7	4,4—46,1	4	0	4	М.
Минтурки	—22,0	7,2	2,4—16,0	7	1	6	В.И.Б.Н.
Светлана Немерчанской ст.	—16,0	14,2	3,9—20,8	6	0	6	М.Б.И.Н.
6-138 Весело-подолянской ст.	—15,8	17,1	13,9—20,4	2	0	2	М. Б.
25- F-3/23, 107/24 Ивановской ст.	—14,8	13,0	2,1—38,1	5	0	5	М.И.Б.
011 Верхнячской ст.	—14,8	5,8	2,4—14,1	4	0	4	Б.
96 2/25 Льговской ст.	—14,7	15,2	2,6—30,1	6	0	6	М.Б.В.
379 „ „	—14,8	8,7	6,1—13,1	3	0	3	И.Б.
102 Немерчанской „	—14,2	11,8	6,3—17,5	3	0	3	М.В.
040 Днепропетровской ст.	—13,6	8,3	1,7—19,6	6	0	6	М.Б.
298 Льговской ст.	—13,2	10,3	4,0—18,1	3	0	3	М.В
13/18 Верхнячской ст.	—12,5	16,3	14,7—28,1	3	0	3	М.
32-48 Рамонской	—10,7	9,8	3,4—18,0	4	0	4	Б.
12 „	—10,1	10,4	3,3—15,7	4	0	4	В.
427 Льговской ст.	— 8,7	18,2	11,9—22,1	3	0	3	М.Б.В.
0/14 Одесской ст.	— 8,7	19,1	12,9—31,5	4	0	4	В.М.Н.
25-F-63 Мироновской ст.	— 8,6	16,4	4,3—35,7	3	0	3	М.В.
3. Группа. Сорта среднепораженные							
Нон-плюс-ультра	—12,5	24,7	4,7- 53,7	7	1	6	М.Б.
21-17 Рамонской ст.	—12,4	22,7	7,3—41,4	4	0	4	М.И.
14-5 „ „	—11,9	24,9	7,6—40,3	4	0	4	М.Б.И.
Триумф Подолии Немерчанской ст.	—11,8	18,7	3,3—87,9	13	1	12	М.Б.И.Н.
120 Харьковской ст.	—11,4	21,7	4,6—58,4	11	1	10	М.Б.И.
Высоколитовская	—11,2	20,9	6,3—68,5	9	0	9	М.Б.И.
Белокорка Весело-подолянской ст.	—11,0	28,2	15,2—59,9	4	0	4	М.Б.
М-102 Верхнячской ст.	—10,6	22,3	4,9—39,2	3	0	3	В.
118 Льговской ст.	—10,3	12,9	6,4—18,9	4	1	3	М.Б.
Кооператорка Одесской ст.	—10,0	23,2	5,0—70,1	15	1	14	М.Б.И.В.
Красная Безост. Полтавской ст.	—10,0	23,5	4,1—62,8	12	0	12	М.В.И.Б.
21-64 Ивановской ст.	— 8,2	17,2	3,7—47,4	12	1	11	М.Б.И.Н.
Ланг	— 7,4	22,6	4,8—43,3	8	1	7	М.В.И.Б.
075 Белоцерковской ст.	— 7,3	17,7	5,4—35,9	6	0	6	М.Б.В.
В 84/2, 3/26, 1/27 Верхнячской ст.	— 7,2	19,7	8,9—26,0	3	1	2	М.Б.
1-2 Весело-подолянской ст.	— 6,9	12,7	9,8—18,8	4	1	3	М.Б
144 1/2 Верхнячской ст.	— 6,5	26,4	14,1—42,3	3	1	2	В.
22 Ж, 3/23, 23/24, 3/25, 1/26 Ивановской ст.	— 6,2	17,6	10,2—25,0	2	0	2	Б.И.
07 564. 1/26 Верхнячской ст.	— 6,2	19,5	4,8—37,2	6	1	5	М.Б.В.
92 Льговской ст.	— 6,1	20,5	6,4—44,6	5	0	5	М.Б.В.
057 Немерчанской ст.	— 6,1	21,8	5,3—39,2	7	1	6	М.Б.И.В.
065 Днепропетровской ст.	— 6,0	21,4	7,3—34,7	3	1	2	М.Б.
407 Льговской „	— 5,7	21,2	16,2—26,6	3	1	2	М.Б.В.
1188 „ „	— 5,7	21,2	15,3—29,4	4	1	3	М.Б.В.Н.

Примечание: M_0—среднее отклонение от средних; Mп—среднее пораж.; Б—Белоцерковская ст.; В—Верхнячская ст.; И—Ивановская ст.; М—Мироновская ст.; Н—Немерчанская ст.

Продолжение табл. 3

Сорта	M_0	M_n	Амплитуда поражен.	Число испытаний: Всего	+отклон.	−отклон.	Пункты испытан.
074 Белоцерковской ст.	+4,0	30,1	8,0—57,0	11	7	4	М.Б.В.Н.
22 А, 9/23, 28/24 Ивановской ст.	+4,5	35,6	11,4—64,6	6	4	2	М.Б.И.Н.
054 Немерчанской ст.	+4,5	36,1	15,5—52,4	7	6	1	М.Б.И.ВН
055 Белоцерковской ст.	+4,5	35,3	8,4—56,0	9	7	2	М.Б.В.Н.
31 Весело-подолянской ст.	+4,8	28,6	7,4—57,2	8	6	2	М.Б.В.
5. Группа. Сорта сильно пораженные							
676 Юрьевка Харьковской ст.	+1,2	30,7	7,0—75,7	17	10	7	М.Б.И.В.
8 Корхова „ „	+1,8	40,8	16,4—73,7	4	2	2	М.Б.И.
Банатка юбилейная Немерчанской ст.	+3,0	40,3	12,2—90,5	5	2	3	М.Б.И.
329 Саратовской ст.	+3,1	43,5	23,5—66,6	3	2	1	М.И.
131 W. P.	+3,6	28,6	13,2—57,3	3	3	0	Б.В.И.
7 Березаточ. Весело-подолянск. ст.	+3,6	35,0	7,3—76.6	19	13	6	М.Б.И.В.
2705 Ивановской ст.	+3,9	41,0	18,4—69,4	8	6	2	М.Б.И.
Иобред „ „	+4,0	39,1	14,0—55,8	4	4	0	М.Б.В.
080 Немерчанской ст.	+4,2	28,4	16,2—46,7	4	4	0	М.Б.Н.
Заря „ „	+4,4	34,0	6,2—88,0	21	18	3	М.ВБ.Н.И
22 А 2/23, 2/24 Ивановской ст.	+5,2	28,9	8,4—48,2	5	3	2	М.И.
1239 Укр. Инст. зерн. хоз.	+5,3	33,6	18,0—54,1	6	4	2	М.В.ИБ.Н
0351 Верхнячской ст.	+5,4	35,3	4,7—87,3	17	11	6	М.В.Б.И.
708 Льговской „	+5,5	31,5	9,6—47,4	9	6	3	М.Б.В.Н.
22-Ж-3/23, 60/24 (№ 2) Ивановской ст.	+5,6	39,4	9,1—78,8	12	7	5	М.Б.В.НИ
0237 Саратовской ст.	+5,8	42,1	15,3—71,6	8	6	2	М.И.Н.В.
Ньютюрк „ „	+5,8	36,3	12,8—56,6	5	5	0	М.Б.И.В.
23-К/С-201 Мироновской ст.	+6,0	33,8	8,4—65,1	11	5	6	Б.В.И.Н
№ 1 Скрещенная Немерчанской ст.	+6,3	40,6	10,6—79,1	7	6	1	М.Б.И..
099 „ „ „	+6,5	33,6	18,3—56,3	5	5	0	М.Б.Н
6-172 Весело-подолянской ст.	+6,6	33,2	32,2—34,3	2	1	1	М.Б.
34/24, 1/26 Верхнячской „	+6,7	38,7	7,4—47,9	5	3	2	Б.В.Н.
25-F-27 Мироновской ст.	+7,2	27,7	7,8—59,1	10	7	3	М.Б.В.Н.
037 Белоцерковской „	+7,5	30,2	5 9—54,6	9	6	3	М.Б.В.Н.
24-К-17/20 Мироновской ст.	+7,7	35,1	22,1 — 46,0	3	3	0	М.
25-F-24 „ „	+7,8	33,0	11,8—66,2	13	10	3	М.Б.В.ИН
040 Белоцерковской ст.	+7,8	33,3	11,7—61,9	9	7	2	М.Б.В.Н.
042 Немерчанской ст.	+7,9	35,7	12,0—65,7	7	6	1	М.Б.Н.В.
Блакгуль „ „	+7,9	40,3	15,6—72,8	5	4	1	Б.И.В.Н.
В, 87/2, 5/26, 5/27, 3/26 Верхнячской ст.	+8,4	38,5	22,9—56,8	4	4	0	М.В.Б.
№ 11 Березаточ. Весело-подолянской ст.	+8,7	40,8	8,7—89,7	18	15	3	М.Б.И.В.
27 А, 1/23, 56/24 Ивановской ст.	+9,0	29,0	12,7—48,6	4	4	0	М.И.
59 1/25 Верхнячской ст.	+9,9	35,0	19,0—50,8	4	4	0	М.В.
6. Группа. Сорта очень сильно пораженные							
23-К/С -59 Мироновской ст.	+10,5	37,2	16,8—49,1	3	3	0	М.
Beal	+11,0	42,1	39,2—42,1	2	2	0	Б.И.
04/781, 2/25 Верхнячской ст.	+11,2	39,2	19,2—65,9	5	5	0	Б.В.
22-Ж-57 Мироновской ст.	+11,5	45,7	13,3—92,9	9	8	1	М.Б.В.И.
26-F-7 „ „	+11,6	46,9	39,6—55,2	2	2	0	Б.Н.
725 1/25 Верхнячской „	+12,5	38,1	24,5—68,9	5	5	0	М.В.
24 К-17/24 Мироновской ст.	+12,9	39,6	17,2—55,6	3	3	0	М.
05 Белоцерковской ст.	+13,2	33,4	18,2—55,0	3	3	0	Б.
0105 Немерчанской ст.	+13,4	43,3	31,6—60,8	4	3	1	Б.М.Н.
22-Ж-63 Мироновской ст.	+13,9	48,8	21,9—88,8	8	8	0	М.Б.И.
22-Ж-58 „ „	+14,5	48,7	12,8—91,1	10	10	0	М.Б.И.В.
041 Немерчанской ст.	+15,6	45,8	17,9—68,1	8	8	0	М.Б.И.Н.
Украинка Мироновской ст.	+19,4	52,8	16,3—94,2	21	21	0	М.Б.В.ИН
Минхарди	+25,5	52,9	23,7—87,0	5	5	0	М.Б.В.

Продолжение табл. 4

Сорта	*Mo*	*Mn*	Амплитуда поражен.	Число испытаний. Всего	+ отклон.	— отклон.	Пункты испытан.
Конред	—5,4	24,6	4,7—54,2	8	2	6	М.Б.И.В
Бастка	—5,2	28,7	6,2—34,7	5	1	4	М.Б.В.
01/903/100 Верхнячской ст.	—4,9	23,1	8,4—40,1	12	2	10	М.Б.И.ВН
03/М 386/ „ „	—4,7	17,4	7,3—31,4	9	0	9	М.Б.И.В.
М/ 173 „ „	—4,6	28,3	10,4—39,1	3	0	3	В.
22 Ж, 3/23, 62/24 Ивановской ст.	—4,4	24,6	5,6—58,4	12	4	8	М.Б.И.НВ
М 191 Верхнячской ст.	—3,9	19,7	7,3—32,3	5	1	4	М.В.
06/683, 3/25 „ „	—3,7	29,2	12,5—43,3	2	0	2	В.
248 Белоцерковской „	—3,5	23,4	7,3—32,5	3	0	3	Б.
564/13, 3/26 Верхнячской „	—3,2	13,6	7,9—19,2	2	0	2	Б.В.
25/5/23 Мироновской „	—2,9	20,8	2,3—45,9	8	2	6	М.Б.В.
32 Весело-подолянской „	—2,9	22,2	5,2—44,4	7	2	5	М.Б.В.
Горконкур Немерчанской ст.	—2,9	31,5	13,3—64,3	5	1	4	М.В.
02/901/20 Верхнячской ст.	—2,8	26,3	11,5—43,3	7	1	6	М.Б.В.Н.
5/37 Весело-подолянской „	—2,2	21,4	17,5—25,0	3	1	2	М.Б.
136 Льговской ст.	—2,0	24,0	16,9—32,1	3	1	2	М.Б.
Хатван	—0,1	25,4	11,8—44,3	5	2	3	М.Б.В.
В 86, 3/26, 12/27, 4/28 Верхнячской ст.	—0,1	26,8	13,1—48,8	3	1	2	М.Б В.
В. Сорта с поражением выше среднего							
4. Группа. Сорта пораженные выше среднего							
100 Белоцерковской ст.	—7,2	26,7	7,6—66,1	8	0	8	М.Б.И.
13/917 Харьковской „	—5,7	27,6	5,6—79,6	12	3	9	М.Б.И.
Альфа стойкая Ивановской ст.	—5,5	35,3	11,8—63,1	5	1	4	М.Б.И.
045 Немерчанской ст.	—5,3	31,7	21,5—42,8	5	1	4	М.И.В.БН
Земка Одесской ст.	—4,4	26,9	5,3—69,8	15	6	9	М.Б.И.В.
117 Харьковской ст.	—3,9	32,4	12,2—69,1	10	2	8	М.Б.И.
Горконкур Мироновской ст.	—3,7	38,7	14,7—67,0	7	2	5	М.Б.И.
Диозегер	—2,5	26,4	3,7—88,9	7	1	6	М.Б.И.
22 Ж. 3/23, 47/24 Ивановской ст.	—2,1	29,7	7,8—58,4	5	2	3	М.И.
Кармант	—2,0	28,9	7,3—45,8	5	1	4	М.Б.И.В.
211 Белоцерковской ст.	—1,9	29,8	9,2—79,1	6	2	4	М.Б.
20/430 Ивановской ст.	—1,8	27,8	5,2—82,3	18	8	10	М.Б.И.ВН
23 К/с 228 Мироновской ст.	—1,1	28,8	9,9—57,3	11	5	6	М.Б.В.Н.
103 Юбилейная „	—0,8	40,7	15,6—63,4	6	3	3	М.Б.
4. Коркова „	—0,7	45,1	13,8—70,8	3	1	2	М.И.
М 400 Верхнячской ст.	+0,5	29,3	7,2—68,8	5	2	3	М.В.
22 А, 12/23, 8/24 Ивановской ст.	±0,0	33,1	15,3—62,6	4	2	2	М.Б.И.
0 /766, 1/26 Верхнячской ст.	+0,2	20,4	14,7—27,4	2	1	1	Б.В.
0116 Белоцерковской ст.	+0,2	31,1	27,0—41,0	4	2	2	М.В.Н.
0121 „ „	+0,6	27,2	23,7—30,7	2	1	1	М.Б.
05/903/22 Верхнячской ст.	+1,0	27,9	4,4—52,7	10	5	5	М.Б.И.В.
27/24-F-6/3 Мироновской ст.	+1,3	25,9	13,9—35,4	4	1	3	М.Б.В.
А, 1/23, 69/24, 22/25, 2/26 Ивановской ст	+1,4	30,2	20,8—39,6	2	1	1	Б.Н.
105 Коркова	+1,4	35,3	7,6—69,8	11	7	4	М.Б.И.В.
6/121 Весело-подолянской ст.	+1,5	20,0	6,9—32,6	3	2	1	Б.
26-F-4 Мироновской ст.	+1,7	38,1	32,9—49,7	3	1	2	М.В.Н.
21/825 Ивановской ст.	+1,8	21,1	1,9—44,1	3	2	1	М.И.
Сарматка Немерчанской ст.	+1,9	32,7	8,2—58,0	5	2	3	М.Б.И.Н.
25-F-7 Мироновской ст.	+2,1	24,6	12,3—33,9	3	2	1	М.
Горконкур Ивановской ст.	+2,2	36,6	10,1—74,6	5	2	3	М.Б.
0112 Белоцерковской „	+2,5	29,1	23,3—35,0	2	1	1	М.Б.
0117 „ „	+2,6	35,7	35,5—35,9	2	1	1	М.Б.
22-Ж-3/23, 56/24 (№ 3) Ивановской ст.	+2,9	36,8	12,2—65,4	8	6	2	М.И.Б.В.
25-F-259 Мироновской ст.	+3,0	28,7	9,5—51,0	6	4	2	М.В.Б.И.
27/24-F-2/3 „ „	+3,4	28,5	7,7—58,9	4	2	2	Б.В.И.М.
Дюрабль Ивановской „	+3,7	38,0	11,2—67,7	13	9	4	М.Б.И.В.
564/115, 1/26 Верхнячской „	+3,8	35,6	24,1—57,9	3	2	1	В.
243. 1/25 „ „	+3,8	36,7	10,9—50,3	3	2	1	В.
16/26 „ „	+3,9	31,7	14,4—50,9	5	4	1	М.Б.В.
15 Березаточ. Весело-подолянской ст.	+3,9	40,0	12,5—74,9	7	5	2	М.Б.И.

Таблица 5

Сорта рекомендованные и допустимые

Сорт	Разновидности	Сред. отклонения	Сред. поражения	Минимум и максимум поражения
1. 120 Харьковской ст.	Milturum	— 11,4	21,7	4,6—58,4
2. 194 Кооператорка Одесской ст.	Erythrospermum	— 10,0	23,2	5,0—70,1
3. 13/917 Харьковской ст.	„	— 5,7	27,6	5,6—79,6
4. 158 Земка Одесской ст.	„	— 4,4	26,9	5,3—69,8
5. 20/430 Ивановской ст.	„	— 1,8	27,8	5,2—82,3
6. 676 Харьковской ст.	Albridum	+ 1,2	30,7	7,0—75,7
7. 329 Саратовской ст.	Lutescens	+ 3,1	43,5	23,5—66,6
8. 348 Дюрабль Ивановской ст.	Erythrospermum	+ 3,7	38,0	11,2—67,7
9. 1060/10 Саратовской ст.	Lutescens	+ 4,0	31,4	—
10. 2537/64 Заря Немерчанской ст.	Erythrospermum	+ 4,4	34,0	6,2—88,0
11. 1239 Укр. Ин. зер. хозяйства	Ferrugineum	+ 5,3	33,6	18,0—54,1
12. 237 Саратовск. ст.	Hostianum	+ 5,8	42,1	15,3—71,6
13. 246 Украинка Мироновской ст.	Erythrospermum	+ 19,4	52,8	16,3—94,2

Продолжение таблицы 5

Сорт	Разновидности	Число испытаний			Пункты испытания	Группы
		общее	+	—		
1. 120 Харьковской ст.	Milturum	11	1	10	М.Б.И.	III
2. 194 Кооператорка Одесской ст.	Erythrospermum	15	1	14	М.Б.И.В.	III
3. 13/917 Харьковской ст.	„	12	3	9	М.Б.И.	I
4. 158 Земка Одесской ст.	„	15	6	9	М.Б.И.В.	I
5. 20/430 Ивановской ст.	„	18	8	10	М.Б.И.В.Н.	I
6. 676 Харьковской ст.	Albridum	17	10	7	М.Б.И.В.	V
7. 329 Саратовской ст.	utescens	3	2	1	М.И.	V
8. 348 Дюрабль Ивановской ст.	Erythrospermum	13	9	4	М.Б.И.В.	1
9. 1060/10 Саратовской ст.	Lutescens	1	1	0	Б.	—
10. 2537/64 Заря Немерчанской ст.	Erythrospermum	21	18	3	М.Б.И.В.Н.	V
11. 1239 Укр. Ин. зер. хозяйства	Ferrugineum	6	4	2	М.И.В.Б.Н.	V
12. 237 Саратовск. ст.	Hostianum	8	6	2	М.В.И.Н.	V
13. 246 Украинка Мироновской ст.	Erythrospermum	21	21	0	М.Б.И В.Н.	V

ховать себя от неожиданностей и противоречий, данных по их оценке. Считаясь с возможностью наличия физиологических рас, испытание на поражаемость является необходимым прозводить в нескольких пунктах, что отмечалось выше. При проведении же испытания в каком либо одном пункте, для заражения следует брать всегда смесь спор, полученных из разных сортов коллективного сортоиспытания, чтобы избавиться от случайного однобокого испытания в отношении какой либо одной расы головни. Это должно быть предусмотрено методикой испытаний.

1. Испытания сортов оз. пшеницы в отношении вонючей головни, проведенные на Белоцерковской, Верхнячской, Ивановской, Мироновской и Немерчанской станциях не выявили ни одного вполне иммунного сорта.

2. Однако поражаемость сортов резко различна, что дает возможность разбить их на группы в зависимости от степени поражения (см. таблицу 3).

3. Широко распространенные хозяйственные сорта оз. пшеницы как то: Украинка, Дюрабль, Харьковская 676, Заря и др. являются, к сожалению, довольно сильно поражаемыми вонючей головней. Это ставит перед селекционными учреждениями неотложную задачу дать стране новые сорта, которые были-бы более устойчивыми к головне, не уступая в других отношениях теперешним стандартным сортам.

4. С другой стороны следует отметить, что среди испытанных сортов меется в настоящее время несколько сортов, которые по своей устойчивости превосходят американский сорт„ Ред- гусар", считающийся в США иммунным к головне: 4 чистых линии Белоцерковской станции и 1 — Немерчанской.

5. На всех селекционных станциях, ведущих селекцию пшеницы, необходимо проводить испытание своего селекционного материала в отношении поражаемости его головней. На зональных станциях необходимо проводить испытание сортов коллективного и межстанционного набора.

6. В патоселекционной работе необходимо от пассивной констатации факта большей или меньшей поражаемости сорта перейти к активной работе по получению новых устойчивых к головне сортов. В этом направлении необходимо прибегнуть к комбинационному методу, как более гарантирующему скорейшее получение желательных результатов. Для этого необходимо:

а) начать генетико-селекционное изучение чистых линий пшеницы, выявивших себя устойчивыми в отношении головни.

б) выяснить наличность устойчивых к головне чистых линий пшеницы и снабдить ими селекционные станции для скрещивания.

7. В целях получения более достоверных, быстрых и хорошо сравнимых результатов испытаний, является необходимым проработать методику испытаний сортов в отношении головни и ввести ее на всех станциях, как обязательную.

8. Проработать схему увязки фитопатологической и селекционной работы в направлении получения новых сортов, обеспечив возможность учета фитопатологических моментов, с первых же этапов селекционного процесса.

9. Приняв во внимание возможность наличия в нашем Союзе различных рас головни, необходимо на одном из пунктов начать изучение этих рас. В этих же целях испытание межстанционных сортов следует проводить на нескольких пунктах.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. М. Шевченко. Пошкодженість господарчих сортів оз. пшениці воною Тр. Білоц. сорт. ст. VI, стр. 3-13, 1931.
2. В. П. Муравьев. Зависимость эпифитотий вонючей головни от метеорологических факторов. Сборник Сорт. Сем. Упр. №3 (11), 1928 г.
3. Briggs. Inheritance of resistant to bunt Tilletia tritici in wheat. Journ. Agr. Res. XXXII. 973-990, 1926.
4. Briggs. Bréeding wheats resistant to bunt by the backcross method. Journ. Am. Agr. XXII № 3, XXII, 239-244, 1930.
5. Reed. Physiological races of bunt of wheat. Am. Journ. bot. XV, 157-170, 1928
6. Gaines. New physiological form of Tilletia laevis and T. tritici. Phytopathol XVIII, 579-583, 1928.
7. Сигрианский. Головня сельскохозяйственных растений. 1931.

(Получена редакцией 20 мая 1934 г.)

Susceptibility of Winter—Wheat to Bunt.

By V. P. Muraviev

EXTRACT

This paper is a summary of special tests on the sorts of winter-wheat susceptible to bunt. The teste are done by the Phytopathological sections of the Glavsakhar-Breeding-Station. The principal deductions are:

1. Tests were done upon 157 sorts of winter-wheat among which 19 sorts were of foreign breeding.

2. The sorts of winter-wheat differ much in regard to their susceptibility to bunt; yet not a single type was found among the tested sorts to be quite immune.

3. The American sort „Red Hussar“ considered as immune in America proved to be susceptible to affection. Its average affection is 9, 2% with amplitude of 0,36 to 13,90.

4. Into the group of the most resistant to disease may enter 6 sorts, whereby the above mentioned „Red Hussar“ occupies the sixth place.

5. The majority of farm-sorts of winter-wheat appear to have a rather high sus-ceptibility to bunt.

Thus the Breeding Station confronts a problem of obtaining new sorts of winter-wheat which retaining their other useful qualities should prove more resistancy to bunt.

The patho-selection work must consist in a turn from a passive statement of facts referring to the susceptibility of sort to bunt towards active work of obtaining new sorts of winter-wheat resistant to bunt, whereby the method of crossing has to be applied in large, as the one securing the most desired rapid results.

1931 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ Книга XLVI, XLIV
по сахарной промышленности (орган ВНИС'а)

О загнивании корней сахарной свеклы вызываемом грибком Trichoderma Koningi Ond.

Г. Ф. Борисевич

Среди комплекса грибков, вызывающих кагатную гниль сахарной свеклы и загнивание корней у свекловичных высадков в полевых условиях, грибок Trichoderma Koningi по нашим исследованиям должен быть отнесен к группе активных микроорганизмов, как обладающий относительно большими паразитическими свойствами.

Этот грибок впервые описан Ondemans'ом (1) в 1902 г. при исследовании грибной флоры почвы.

Наши предварительные исследования почвы, взятой в различных районах свеклосеяния (Немерча, Льгов, Мироновка) показали, что Trichoderma Koningi наряду с другим видом T. lignorum встречается нередко в комплексе грибной флоры почвы.

Исследования больных корней сахарной свеклы на заражаемость этими видами Trichoderma указывают на широкое распространение их, судя по отдаленности пунктов откуда был получен материал для исследования: Немерчанская селекционная станция, Ольховецкий совхоз, Мироновская селекционная станция, Бурынский совхоз и Льговская селекционная станция.

В различных источниках иностранной литературы указывается, что виды Trichoderma в лесных и полевых почвах распространены широко как в Европе, так и в США (Ondemans — 1, Dale — 2, Waksman — 3 и др). Как известно, многие почвенные грибки являются факультативными паразитами, а некоторые из них обладают весьма патогенными свойствами по отношению к культурным растениям, как, например, многие виды из рода Fusarium и др. Cook и Taubenhaus (4) при изучении причин загнивания установили, что T. Koningi является возбудителем загнивания клубней при хранении клубней сладкого картофеля (бататы.)

Эти исследователи получили 100% заражение клубней батата, при искусственном заражении их культурой грибка.

В работе Stokman'а (5) приводится, что T. Koningi вызывает загнивание корней и корневой шейки у пшеницы. Эти данные указывают, что T. Koningi может причинять серьезные заболевания у различных культурных растений, какие в ботаническом смысле являются отдаленными. Следовательно, этот грибок может быть отнесен к многоядным факультативным паразитам.

При наших исследованиях виды Trichoderma Koningi и T. lignorum обнаружены при загнивании корней сах. свеклы как при хранении маточной и фабричной свеклы, так и в поливных условиях при загнивании корней у высадочных растений. Эти виды также обнаружены мною на семенах свеклы из различных мест свеклосеяния: Яготин, Уладовка, Немерча и др.

Н. М. Пидопличко (6) при исследовании микрофлоры кагатной гнили обнаружил эти два вида грибка на гниющих корнях сахарной свеклы, но автор ничего не говорит о паразитических свойствах этих грибков. Тот же автор (7) при исследовании микрофлоры сушеной стружки свеклы установил на ней T. lignorum и еще один вид (условно отмеченный Trichoderma № 29), который, по описанию на среде Leonian'а и приведенным микроскопическим признакам, весьма близок к виду T. Koningi.

Описание поражения Trichoderma Koningi на корнях сах. свеклы

Грибок T. Koningi встречается как на корне высадков, так и на фабричной свекле.

На высадках этот грибок принимает участие в болезни, которой присвоено название „преждевременное усыхание высадков". Причины, вызывающие преждевременное усыхание высадков, представляют довольно сложный комплекс условий, какие совместно действуют на растение в период вегетации.

Во-первых, болезнь может быть вызвана метеорологическими почвенными условиями, а также и неправильными агротехническими приемами при обработке почвы и посадке высадков.

Во-вторых, в этой болезни принимают участие микроорганизмы, вызывающие загнивание корня. В большинстве случаев поражение корней этими микроорганизмами начинается во время хранения свеклы в кагатах, но может также иметь место и заражение корня уже после посадки высадков в поле. Поражение, вызываемое грибком T. Koningi на корнях свеклы, вначале имеет вид коричнево-бурых пятен. При сильном загнивании корней, когда масса корня охвачена на 50—70%, на поверхности появляется нежный белый мицелий и характерное скопление дерновинок, состоящих из конидий и конидиеносцев, в виде круглых или неправильной формы подушечек от желтоватого до темно-зеленого цвета. Особенно ярко спороношения грибка выступают на гниющих корнях высадков ко времени цветения. К этому периоду у пораженных высадков загнивание корня может достигнуть 70—100% его массы, что влечет за собою преждевременное усыхание куста. Корневая система у таких корней развита очень слабо. И в зависимости от того, на сколько поражение захватило корень, мы наблюдаем, либо задержку в образовании стеблей, либо усыхание куста в период цветения или образования клубочков.

При обследовании высадков на Льговской станции установлено от $1^1/_2$ до 3% преждевременно усохших высадков, на корнях которых обнаружены спороношения Trichoderma Koningi. В комплексе с этим грибком были обнаружены еще и другие микроорганизмы: Gephalosporium acremonium, Oospora sp. и бактерии.

В условиях буртового и кагатного хранения признаки поражения Trichoderma Koningi слабо уловимы, так как плодоношения слабо развиваются или совсем отсутствуют. Последнее обстоятельство требует для установления возбудителя гниения, производства в каждом отдельном случае исследования пораженной части корня методом выведения микроорганизмов в чистые культуры.

Нахождение грибка на клубочках сах. свеклы

Для обнаружения Trichoderma Koningi на клубочке, как и других плесневых грибков, необходимо семена закладывать во влажную камеру или высевать их на питательную среду. При наших исследованиях клубочки помещались в чашках Коха или Петри по 50 штук в каждую на тонко разлитую среду,—свекловичный двухпроцентный агар. Через 5—6 дней на клубочках или на самой среде вокруг них появлялся нежный белый мицелий, на котором на 7—10 день появлялись плодоношения грибка, вначале в виде желтоватых, а затем темно-зеленого цвета подушечек.

Никаких изменений на клубочке этот грибок не производит. Надо полагать, что споры T. Koningi попадают на клубочки через посредство комочков земли или же при лежании сжатых высадков в поле на земле, до их уборки. Таким же способом обнаружен на клубочке T. lignorum.

Роль грибка в свекловичных семенах и многих других плесневых грибков может сводиться к участию корнееда у всходов свеклы. Однако, при искусственном заражении семян культурой грибка и высева таких семян в стерильную почву, в лабораторных условиях не получены резкие отличия в

количестве заболевших ростков по сравнению с контрольными пробами. В контрольных пробах процент корнееда был 10%, а в зараженных T. Koningi 14%, в то время как в тех же условиях опыта, семена, зараженные культурой Phoma betae дали 60% ростков, пораженных корнеедом. Опыт был поставлен зимой и температура воздуха в лаборатории колебалась от 8° до 15°. Таким образом, активность этого грибка в развитых корнях во много раз слабее, чем активность Proma betae.

Активность Trichoderma Koningi в отношении корней сах. свеклы

Для заражения корней чистой культурой грибка были взяты различные по весу корни от 150 г до 250 г. На корни наносились стерильным скальпелем 5 насечек, куда вносилась 20-суточного возраста культура грибка, после чего корни помещались в стерильную влажную камеру. Для сравнения одновременно с T. Koningi был сделаны заражения корней и другими культурами: Phoma betae и T. lignorum. Температура воздуха в лаборатории колебалась от 16 до 19° С.

По истечении 40 суток определялся процент сгнившей массы у каждого корня. Опыт был поставлен в двух повторениях при 5 корнях в каждом. Результаты опыта приводятся в следующей табличке:

Название культуры	Откуда получена культура	Сред. % загнившей массы корня
1. T. Koningi	Из семян свеклы	8
2. T. Koningi	Из корней свеклы . . .	22
3. T. lignorum	„ „	0
4. T. Phoma betae	„ „	6
5. Контроль	„ „	0

Первые признаки загнивания корня в местах насечек, зараженных Trichoderma Koningi, были отмечены на 5 сутки. На 10 день, а особенно на 15 день, вблизи насечек образовались характерные спороношения грибка в виде желтоватых и темно-зеленых дерновинок; к концу опыта плодоношение грибка широко распространилось на поверхности корня и по здоровой его части. На 40 сутки загнивание проникло вглубь корня в местах насечек, при чем у корней средних размеров загнившая масса составляла 15—20%, а у более мелких корней (в 150 г) 30% от общей массы. Как видно из приведенной таблички, грибок T. Koningi, выделенный из корней свеклы, является весьма активным микроорганизмом и по сравнению с грибом Phoma betae вызвал поражение в $3^1/_2$ раза сильнее.

Интересно отметить, что T. Koningi, полученный из семян свеклы, дал более слабое поражение корней; это надо об'яснить меньшей вирулентностью этого штамма. Явление неодинаковой вирулентности одного и того же вида, но различных по происхождению штаммов, наблюдалось и у других микроорганизмов, как напр. у Phoma betae и Botrytis cinerea (Борисевич 8).

При нанесении культуры T. Koningi на неповрежденную поверхность здорового корня (насечек и уколов на корне не производилось), заражения в местах нанесения культуры грибка не отмечено.

T. lignorum оказался совершенно невирулентным и может быть отнесен к группе неактивных микроорганизмов, встречающихся при кагатной гнили.

Описание видов Trichoderma Persoon

T. Koningi Ond

Дерновинки желтовато-зеленые или темно-зеленые. Мицелий бесцветный, гифы толщиной 2,2—4,2 μ. Конидиеносцы разветвленные с супротивными и конечными стеригмами; стеригмы, к основанию утолщенные, бутыльчатой формы, размера 10—12,5 × 3—3,5 μ.

Конидии собраны в головки, размер которых 11 — 15 μ в диаметре; конидии элипсоидальной формы, вначале безцветные, затем в массе приобретают желто-зеленый оттенок, размер 3,2 — 5 × 2,2—3 μ; хламидоспоры шаровидные или овальные с толстой оболочкой, размера 8,8 — 20 μ в диаметре, большей частью верхушечные, реже интеркалярные. На свекловичном агаре мицелий белого цвета; на нем на 8—10 день образуются обычно довольно густые дерновинки в виде сливающихся подушечек от желтоватого до темно-зеленого цвета.

Trichoderma lignorum (Tode) Hars.

Дерновинки желтовато-зеленые или темно-зеленые. Мицелий безцветный, гифы толщиной 4 μ. Конидиеносцы на концах дважды или трижды разветвленные. Стеригмы к основанию утолщенные, бутыльчатой формы, размера 7,5 = 12,5 × 3 — 3,5 μ.

Конидии собраны в головки, в начале белые, которые затем в массе приобретают желто-зеленую или темно-зеленую окраску, шаровидной формы, размера 2,5 — 3 μ в диаметре. Хламидоспоры встречаются редко. На свекловичном агаре колонии в начале беловатые, затем принимают темно-зеленый цвет. Развитие этого вида грибка идет несколько быстрее, чем у T. Koningi, при чем колонии часто получаются зональные.

Как видно, эти два вида очень близки между собой и различия заключаются в следующем:

Trichoderma Koningi	Trichoderma lignorum
1. Конидии элипсоидальные	Конидии шаровидные
2. При прорастании конидии образуется 1 — 2 ростка	При прорастании конидий образуется 2—3 ростковые трубки
3. Хламидоспоры встречаются в массе	Хламидоспоры отсутствуют, либо очень редки
4. Окраска культуры на свекловичном агаре светлая, желтоватая и в отдельных местах темно-зеленая	Окраска культуры быстро меняется из желто-зеленой в темно-зеленую.
5. Зональность колоний в чистых культурах не замечается.	Зональность колоний часто наблюдается.

Выводы

1. T. Koningi является возбудителем кагатной гнили сахарной свеклы и загнивания у высадочных корней в полевых условиях.

2. Проникновение грибка в паренхиму корня происходит, повидимому, через механические повреждения.

3. Первичное заражение может происходить в период копки или при хранении и продолжает развиваться при хранении корней в буртовых и кагатных условиях. Для высадочных корней возможно также заражение после посадки их в почву.

4. По активности T. Koningi превосходит в значительной степени Phoma betae, вызывая при искусственном заражении в лабораторных условиях, при температуре 8— 15° С за 40 суток 100% загнивания корней при интенсивности загнивания от 15 до 30%.

5. У высадочных корней в полевых условиях грибок вызывает преждевременное усыхание кустов в различные фазы развития.

6. Грибок является наиболее опасным в условиях хранения маточной свеклы и в период роста свекловичных семенников.

7. Заспорение свекловичных семян видами Trichoderma происходит при уборке свеклы через почву от приставших к семенам комочков земли.

8. В отношении корнееда T. Koningi не является активным.

9. Другой вид из того же рода — Trichoderma lignorum оказался в отношении загнивания корней совершенно неактивным.

10. В качестве мер борьба с этим грибком, как и с другими грибками, вызывающими кагатную гниль — будут являтся все мероприятия, относящиеся

к борьбе с кагатной гнилью, т.-е. надлежащая кошка свеклы без ранений, правильное хранение в полевых кучах и кагатах и надлежащий уход за кагатами.

ЛИТЕРАТУРА

1. A. C. Ondemans et Koning. Prodrome d'une fore mycologique, obtenue par la culture sur gelatine préparée d'aprés da Russum. Arch. Neerland II, 7. 1902.
2. E. Dale. a) On the Fungi of the Soil. Ann. Mycol. 10, 1902.
   b) On the Fungi of the Soil. Ann. Mycol 12. 1914.
3. Waksman. Soil fungi and their activitier. Soil. Sei. 2. 1916.
4. Cook and Taubenhaus. Trichoderma Koningi the cause of a disease of sweet potatoes.(Phytopathology 184, 1911).
5. Stokman. Some fungi causing root and fort rots of cereals. Res. Publ. Univ. Minnesota, Studies in Plant Sei. p. p. 140-153. 1923. Review of appayde. Vol III, part, 2, 1924.
6. Пидопличко. Материалы по изучению микрофлоры кагатной гнили. Хранение сах. свеклы Изд. УНИС'а, 1931 г.
7. Пидопличко. Мікологічні дослідження сушеної бурякової краянки. Н. З. 1930.
8. L. Борисевич. Материалы к микрофлоре кагатной гнили сах. свеклы. Хранение сах. свеклы. Изд. УНИС'а. 1931 г.
9. Lindau. Hyphomycetes, in Rabenhurst's Kryptogamenfl. VIII, 1907.
10. Ferraris. Hyphales, in Flora italica cryphogama. 1910.
1. Saccardo. Sylloge Fungorum I-XXIV.
2. Stevens. Plant disease fungi. New-Jork 1925.

(Получена редакцией 10 июня 1934 г.)

Rottenness of the Sugar Beet-Roots caused by the Fungus Trichoderma Koningi Ond.

By G. I. Borissevitch

EXTRACT

On base of the preceding studies the author has arrived to the following:

1. The fungus T. Koningi is a stimulating cause for the apparition of rottenness in sugar-beets in silos and in transplanted roots under field-conditions.
2. Penetration of the fungus into the parenchyma of the root is apparently effected through mechanical a damages.
3. At first, infection may take place during the digging-period or by storage gradually developing the storage-conditions in silos (in small as well as in large silos). Transplated roots may also catch infection after being planted into the soil.
4. T. Koningi is very active much excelling in this reference Phoma betae; by artificial infection under laboratory conditions and at a temperature of 8°-15° it calls forth a 100% of root-rot; a more intensive proces canses about 15 to 30 % of rottenness, durig a 40 days'period of time.
5. Inthe transplanted roots under field-conditiens,the fungus causes an untimely drying of shrubs all throughout the course of different development phases.
6. The fungi is most dangerous under conditions when storing motherbeet and during the growth period of beet-plants left to run to seed.
7. Spore infection of the beet-seeds with different kinds of Trichoderma occurs through the soil at time of beet-root gathering by means of lumps of earth adhering to the seeds.
8. As to root-burn T. Koningi does not seem to be activa.
9. Another kind of the same genus: Trichoderma lignorum proved a complete non-activity in regard to rottenness.

Новое в литературе

H. E. Steiner. Die Saugkraft, ein Merkmal zur Charakterisierung der Braunrostbiotypen. Сосущая сила как признак, характеризующий биотип бурой ржавчины. Phytopat. Zeitschr. 199—208, 1930. Исследованием Стакмана (Stakman) и его сотрудников установлена наличность внутри Эриксоновских „formae speciales" бурой ржавчины большого количества физиологических форм или биотипов, отличающихся различной способностью поражать разные сорта культурного злака. Установление биотипов открывает новый путь в области учения об иммунитете и практической селекции.

Методика определения наличия биотипов, разработанная американской школой (Stakman, Mains, Jackson, Levine и др.) основывается на различной способности физиологических форм поражать разные равновидности и сорта злаков, что устанавливается путем искусственного заражения сорта.

В своей работе автор установил, что различные биотипы бурой ржавчины отличаются, также и сосущей силой.

Об'ектом исследования были три биотипа (XI, XIII и XIV) бурой ржавчины пшеницы, какие были установлены Scheibe для Германии.

Методика определения сосущей силы заключалась в том, что автор помещал уредоспоры ржавчины в капли раствора тростникового сахара с постепенно возрастающей концентрацией.

Автор для характеристики сосущей силы дает две точки:

1. Максимум сосущей силы, т.-е. концентрация сахара, выраженная в долях N раствора, при которой прорастает еще 50% спор, способных прорастать в воде.

2. Высшая граница сосущей силы, т.-е. концентрация, при которой еще прорастают единичные споры.

При этом понятие „сосущая сила" определяется, как способность споры при определенной концентрации раствора сахара поглотить достаточное для прорастания количество воды из раствора данной концентрации.

В результате исследования автор для биотипов ржавчины пшеницы получил такие данные

Биотип	Максимум сосущей силы в 1/N	Высший предел сосущей силы в 1/N
XI	0,40	0,60
XIII	0,45	0,60
XIV	0,30	0,55

Сопоставляя сосущую силу биотипов с их географическим распространением, автор указывает, что биотип XIII, отличающийся максимальной сосущей силой, распространен в Восточной Германии, а также в Финляндии и Эстонии, т.-е. в тех районах, где годичное количество атмосферных осадков составляет 500 — 600 мм, в то же время другие два биотипа XI и XIV распространены в более увлажненных районах Западной Германии с количеством осадков в год 600 — 700 *мм*.

Автор считает, что метод разграничения биотипов ржавчины по признаку сосущей силы может быть с успехом использован при исследованиях новых биотипов и заменить более дорогой и требующей больших затрат времени и рабочей силы метод искусственного заражения.

В. Муравьев

L. K. Jones. The mosaic disease of beets. Мозаичная болезнь свеклы. Agr. Exp. St Pullman Bull, № 250, 1931. Автор указывает, что в районе Skagit, в штате Вашингтона, где развито семеноводство столовой свеклы, в последние годы средний урожай свекловичных семян уменьшился по крайней мере на 50% в сравнении с тем, какой был 5 лет назад.

В 1929 г. было установлено, что высадки были сильно поражены мозаичной болезнью, при чем некоторые поля были поражены этой болезнью на 100%. Принимая во внимание, что болезнь понижает жизнедеятельность свеклы и вызывает преждевременную спелость, автор полагает, что главной причиной вышеуказанного падения урожая является мозаичность.

В пределах США мозаика указывается в штатах Colorado, Nebracka, Utah, New Mexico, Texas и Washington, главным образом, на сахарной свекле.

Описывая симптомы болезни, автор указывает, что они при температуре 50° F (= 10° C) очень неясные, но при 70° F (21° C) делаются вполне отчетливыми. На высадках в поле болезнь вызывает отмирание нижних листьев почти на 1 месяц раньше, чем это происходит у здоровых кустов, что приводит к преждевременной спелости больных кустов. В свою очередь преждевременная спелость приводит к уменьшению на кусте количества семян и величины их, что влечет за собой сильное уменьшение урожая семян с единицы площади.

Указывая на то, что болезнь перезимовывает в корнях и что высадки являются источником распространения болезни на посевах свеклы, автор приводит данные, из которых видно, что процент больных растений свеклы резко повышается на полях, примыкающих к высадкам, что видно из такой таблицы:

% мозаичных растений у высадков	% мозаичных растений на посеве свеклы, примыкающих к высадкам	% мозаичных растений на посеве свеклы, удаления не меньше 100 ярдов
95	85	12
16	85	5
20	90	15
76	70	1
40	15	3
95	95	2
100	80	1
35	5	7
2	3	—
В среднем 50	59	6

Опыты перенесения болезни с больной свеклы, при помощи тлей на томаты и картофель оказались безрезультатными; заражение же свеклы этим же способом вполне удалось; через 12—15 дней после переноса тлей с больных растений на здоровые, на последних появились симптомы болезни.

Кроме мозаики на полях в районе Skagit была обнаружена также другая вирусная болезнь curly-top в количестве 2—5%.

Для уменьшения развития болезни на высадках автор советует пространственную изоляцию высадочных плантаций от зараженных болезнью полей. Посевы свеклы должны быть удалены от высадочных плантаций по крайней мере на расстояние в 100 ярдов (91м), при чем это расстояние нужно считать минимальным и по мере возможности следует увеличить.

В. Муравьев

F. N. Briggs. Breeding wheats resistant to bunt by the back-cross method. Выведение устойчивых к вонючей головне пшениц путем обратного скрещивания. Journ. Amer. Soc. Agron. 22,3. 239-244, 1930. В США годичные потери от вонючей головни пшеницы за десятилетие 1918—1927 г. составляют около 17 миллионов бушелей. Хотя с головней можно бороться при помощи протравливания, однако, применение устойчивых разновидностей исключает трудности и затраты на протравливание и дает выход из положения в тех случаях, когда протравливание является неэффективным.

В 1922 году сорт пшеницы Martin был скрещен с большинством важнейших хозяйственных сортов пшениц Калифорнии. Имелось в виду проводить обратные скрещивания с хозяйственной разновидностью до тех пор, пока не получится по существу такая же форма, как и хозяйственная разновидность, но с устойчивостью, свойственной Martin.

Martin был выбран в качестве устойчивого к вонючей головне родителя потому, что он на побережьи Великого Океана является вполне устойчивым и заключает один доминирующий фактор устойчивости. Хотя работа ко времени опубликования статьи еще не была закончена, но полученные результаты являются столь хорошими, что автор находит целесообразным их опубликовать.

Схема скрещивания сорта Martin с одним из хозяйственных сортов Baart.

1922 год—Martin×Baart; 1923 год—F_1 × Baart; 1924 год—произошло расщепление—1 устойчивый, 1—восприимчивый; 1925 год—произошло расщепление—3 устойчивых, 1 восприимчивый; 1926 год—1 гомозиготный ряд, 3 гетерозиготных ряда; в том же 1926 году гомозиготные устойчивые растения × Baart; 1927 год—F_1 × Baart. В 1924 году отношение устойчивых растений к восприимчивым составляло примерно 1 : 1.

В 1924 и 1925 изучались только устойчивые растения.

В 1926 году было $^1/_3$ гомозиготных устойчивых к головне рядов, остальные расщеплялись в отношении устойчивости. В том же году оказалось возможным гомозиготные устойчивые к головне растения, сходные с сортом Baart, скрестить с Baart, при чем это сделано в то время, когда пшеница только что выколосилась. Впоследствии однако оказалось, что некоторые из скрещенных растений отличались от сорта Baart; такие были уничтожены. Такой выбор желательного типа несомненно ускоряет достижение окончательной цели.

Полученные результаты позволяют автору надеяться, что в 1930 году будет получено много рас, являющихся в сущности Baart, но с устойчивостью, свойственной Martin. Благодаря этому потребуется несомненно меньше времени для получения желательных результатов, чем в том случае, если бы были получены совершенно новые сорта.

Автор высказывает ту мысль, что при выведении устойчивых к головне сортов пшеницы является необходимым прежде всего создать устойчивость у тех сортов, какие разводятся в даное время. Ведь в каждом пшеничном районе имеются сорта, какие культивируются много лет. Если путем обратного скрещивания создать устойчивость у 8 сортов, наиболее распространенных в США, то около 70% всей площади, занятой пшеницей, будут засеяны такими пшени

цами, какие, сохранив свои свойства, будут обладать устойчивостью, свойственной сорту Martin. Эти сорта следующие: Big Frame, Fulcaster, Fulz, Kanred, Marquis, Poole, Turkey и Арнаутка. В отношении Арнаутки, однако, представляются некоторые трудности, так как она принадлежит к твердым пшеницам.

Существование физиологических рас, конечно, несколько затрудняет работу. Martin считался совершенно устойчивым к головне, но в 1927 году Gaines получил 18% головни у этого сорта при заражении спорами, полученными из Германии. Ремер в Германии для этого сорта получил заражение около 78%. Все-же этот сорт оказался устойчивым к большинству того набора спор, с какими ставились опыты. Вообще же можно полагать, что могут быть найдены такие сорта пшениц, какие окажутся устойчивыми ко многим, если не ко всем, расам головни, распространенным в США.

Кроме Martin известно еще несколько устойчивых к головне сортов пшеницы, какие были изучены автором с генетической стороны.

Martin, оказывается, имеет один доминирующий фактор устойчивости к вонючей головне. Hussar имеет такой же фактор и еще один. Turkey, Florence, White Odessa, Ridit и др. имеют уже другие факторы устойчивости.

В заключение автор подчеркивает важность метода обратного скрещивания для получения устойчивых к вонючей головне сортов пшениц, указывая при этом, что этот способ, будучи автоматическим, не может быть неудачным.

В. Муравьев

G. H. Coons and F. G. Larmer. The physiology and variations of Cercospora beticola. Физиология и вариация грибка Cercospora beticola в чистой культуре Papers of Michigan Acad. of Sc. XI, 75-101, 1929. При описании болезни, вызываемой C. beticola у сахарной свеклы, автор указывает, что она оказывает значительное влияние на урожай, уменьшая величину корня. В то же время увеличивается головка, вследствие чего необходима более глубокая обрезка ее для удаления заключающихся в ней солей, препятствующих кристаллизации сахара при переработке. Вред от этой болезни в Америке особенно значителен в районах с большим выпадением осадков и на орошаемых полях.

Материал для изучения был получен из мест, где эта болезнь развивается особенно сильно: Colorado, California, Minnesota, Iowa, Nebraska и Michigan. Культура от одной споры получалась путем разливания по чашкам, при чем лишь только при помощи микроскопа удавалось отыскать прорастание отдельной споры, кусочек агара со спорой переносился в пробирку с питательной средой для дальнейшего изучения.

Грибок растет на большинстве стандартных искусственных средах, но для изучения автор пользовался преимущественно двумя средами: а) кукурузно-мучной агар и б) свекловично-листовой агар. Первый давал хороший рост вегетативных частей, а второй — спороношения.

Способ изготовления свекловично-листового агара таков: молодые листья свеклы высушивались при температуре 40° и превращались в порошок; 15 г такой „муки" и 15 г агара кипятились в одном литре дестиллированной воды в течение 30 минут; после фильтрации отвар доливался до первоначального об'ема и стерилизовался в автоклаве.

Морфология грибка в чистой культуре. Молодые гифы безцветные, с тонкой оболочкой и с редкими поперечными перегородками, заполнены гомогенной тонко-зернистой цитоплазмой. Более старые—зеленовато-бурые; цитоплазма приобретает зернистую структуру и включает большие, преломляющие свет, глобулиновые тельца, растворимые в эфире. Гифы имеют более частые перегородки и часто бывают извилистыми и негладкими. Воздушный мицелий более правильный, светлее окрашен и имеет более узкие клетки. В местах соприкосновения со стенками мицелий образует склероциеподобные желваки, похожие на те, какие этот грибок образует на живых листьях в под'устьичных щелях.

Конидиеносцы в чистых культурах не вполне нормальны. Если в природных условиях конидиеносцы отходят пучками от стромы, находящейся под устьицами, то в искусственных средах конидии возникают, как веточки обыкновенного, погруженного в субстрат, мицелия. Более молодые конидиеносцы короткие, безперегородочные, простые; на конце имеют рубец—место прикрепления конидии. Более старые конидиеносцы имеют по своей длине несколько таких рубцов. Старые конидиеносцы являются перегородчатыми и образуют заостряющиеся, похожие на конидии веточки; эти веточки могут служить, как покоящиеся гифы.

Как правило, конидии типичные шиловидные, со многими перегородками и с типичным рубцом у основания. Нередко появляются ненормальные гифоподобные конидии, то одно-двух клетные, то многоклетные. Отличаются они от естественных конидий большей длиной: до 260 микронов при минимуме в 55 микронов; средний размер их 140 микронов. В среднем на каждую конидию приходится 10,8 перегородок. Конидии заключают тонко-зернистую, почти безцветную и без вакуолей протоплазму. В общем конидии в культурах более светлые, чем в природе.

Характеристика роста культуры. 1. Толщина слоя среды на интенсивность роста влияния не оказала.

2. Свет и его интенсивность существенного влияния на темп роста не оказывает, интенсивность роста почти одинакова и в темноте, и при обычном дневном свете, а также при постоянном электрическом освещении. Наблюдается лишь некоторая разница в окраске культура на свету окрашена светлее. Образование конидии при обычном освещении было более обильным.

3. В отношении температур было испытано 9 градаций: минимальная 6—10° и максимальная 30—40°. Грибок хорошо растет в пределах температур от 20—30°, при оптимуме 24—26°. Температура выше оптимума вызывает ненормальный рост: более светлую окраску и обилие воздушного мицелия.

4. Образование конидий происходит в температурных пределах от 17 до 29°; оптимум образования спор лежит несколько ниже оптимума роста. Повышенная температура стимулирует рост конидии в длину: они достигают до 260 микронов; короткие и мелкие образуются при низких температурах.

5. Конидии, полученные на искусственных средах прорастают так-же, как и естественные. Конечные клетки первые прорастают, давая тонкие, бесцветные, иногда ветвистые, нити. Промежуточные клетки прорастают позже. Процент прорастания конидий редко превышает 50.

6. Конидии, полученные в чистых культурах, способны заражать растения при искусственном заражении так же, как и естественные.

7. Конидии образуются по всей поверхности колонии, но в больших количествах по краям ее. Конидии образуются на свекловично-листовом агаре в большем количестве, чем на других средах. При продолжительном росте культуры, продукция конидии ослабевает. Бледно окрашенные колонии имеют слабую продукцию, а бесцветный мицелий обычно является бесплодным. Развитие сильного воздушного мицелия сопровождается обычно ослабленной продукцией спор.

8. Обесцвечивание культуры происходит тогда, если гриб долго растет на искусственных средах. Высокая температура также приводит к получению почти бесцветных колоний, но при переносе их в более нормальные условия роста, культура приобретает нормальную зеленоватую окраску.

9. От старой 18-месячной совершенно сухой культуры, путем перевивки удалось получить вполне нормальную культуру.

10. В культурах грибок Cercospora beticola дает обычно резко выраженную зональность, что наблюдается у многих других грибков. У этого грибка более темные кольца состоят из большого числа коротких ветвистых искривленных нитей, более же светлые кольца состоят из менее обильного количества гладких правильных нитей. Зональность проявляется при переменном освещении или же при переменном изменении температуры. В темноте, или же при постоянном искусственном свете, зон не образуется.

Изучение вариаций. При двухлетнем изучении чистых культур C. beticola различного происхождения автор обратил внимание на появление в некоторых случаях вариаций. Эти вариации появлялись в колониях, полученных от одной споры в виде клиновидного сектора в нормальной культуре. Эти сектора делались заметными вследствие бледной окраски, слабо развитого воздушного мицелия и бесплодия на свекловично-листовом агаре. При отвивках из видоизмененной части колонии, некоторые вариации возвращались к нормальной окраске, но характер мицелия обычно оставался таким же. Некоторые из таких форм отличались замечательным постоянством при перевивках.

При пассажах через живые растения у этих вариаций имеется тенденция к усилению окраски, но тип роста, плотность мицелия и количество воздушного мицелия, даже после таких пассажей, обычно сохранялись.

Причина появления таких вариаций осталась неизвестной. Попытки получения их искусственно, путем ранения колоний, при помощи светильного газа и воздействия различных химических веществ, не увенчались успехом.

Разбирая вопрос, являются ли эти вариации мутациями или модификациями, автор скорее склоняется к последнему, так как все-же они являются не вполне постоянными. Появление их автор считает реакцией на нарушение в питании грибка.

В. Муравьев

Библиографич. описание этого издания помещено в „Летописи украин. печати," „Карточном репертуаре" и других указателях Украинской Книжной Палаты.

Главный редактор—Панасюк М. П.
Редактор агрономического отдела—Шевченко Н. Н.
Ответственный секретарь—Кудлай Ф. А.
Члены Редколлегии: Власюк П. А., Деревянченко А. С., Ильяшук М. И., Зосимович В. П., Кораб И. И., Канивец И. И., Лебединский Б. Н., Муравьев В. П., Присяжнюк П. Ф., Савицкий В. Ф., Селихов В. В. Табенцкий А. А. Филипповский А-ей К.
Технический редактор—Титаренко П. А.

Адрес редакции: г. Киев, улица Энгельса, № 20

Уполномоченный Главлита № 7239 7-I 1935 г. Заказ № 3835. Формат бумаги 81×110. Вес м/с 60 кг. Печатных листов 7⅜. Печат. знаков в печатном листе 67000. Тираж 1100. Сдано в набор 15-I 1935 г. Подписано к печати 15-IV 1935 г.

Полтава. 1 Республиканская школа ФЗУ УПКПТ

Year XI 1934, №№ 4, 6 Books XLII, XLIV

Contents

Pp.

V. P. Zossimovitch
Wild Species of Beet in Transcaucasia 1

T. E. Kozinetz
On the Anatomy of the Transcaucasia Wild Beet Species 31

T. A. Filatova
Root Anatomy of the Wild Sub. Species Beta vulgaris L. 45

M. I. Sirotina
Caryology of the Genus Beta 58

V. P. Muraviev
Susceptibility of Winter-Wheat to Bunt 65

G. F. Borissevitch
Rottenness of Sugar Beet-Roots caused by Trichoderma Koningi Ond 81

News in Literature 86

Цена 6 руб.